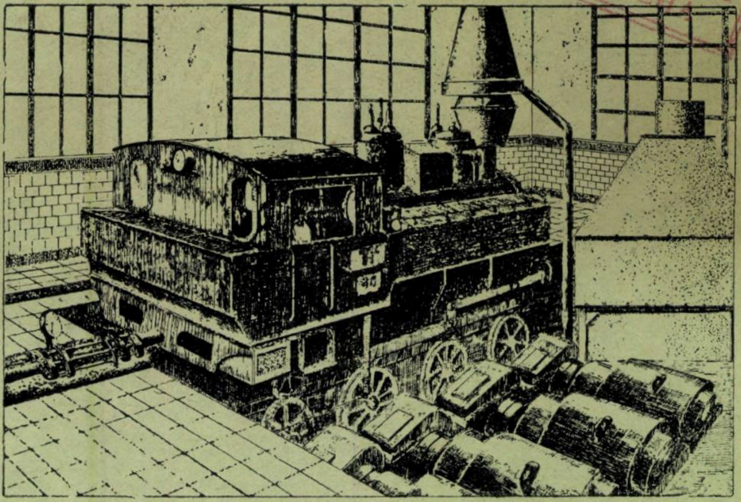
E 1743

KAT

Institut. de Documentare Tehnică
BUCUREŞTI
ОБМЕН - CSERE
VYMENA - WYMIANA
TAUSCH - СМЕНА



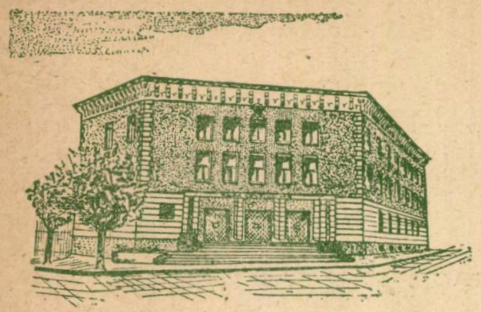
Országos Műszaki Könyvtár TULAJDONA

REVISTA CĂILOR FERATE

2
FEBRUARIE
1958

REVISTA CĂILOR FERATE

ANUL VI Nr. 2 FEBRUARIE 1958



Institutul de Documentare Feroviară

SUMARUL

Pag.

UN SFERT DE VEAC DE LA LUPTELE DIN FEBRUARIE 1933 65

STUDII ŞI REALIZĂRI

Influenţa blocului automat de linie asupra capacităţii de circulaţie a unei căi simple, de C. TOMESCU 69
Precizări în legătură cu minusul ecartamentului la inimile de schimbătoare de RUDOLF ALEXIUC 73
În legătură cu numărul optim de subordonaţi direcţi 74
Stand de încercat locomotive de cale îngustă, de ION ZĂGĂNESCU 75
Stabilirea curbelor de fuzibilitate a cenuşilor cărbunilor de Schitu-Goleşti, Derna-Tătăruş, Şorecani, Ojasca, Vărghiş şi Ceptura, de MARIA GHELMEZIU 87
Valorificarea deşeurilor rezultate din concasarea rocilor, de AUREL JUNCU şi PAULA SĂNDULESCU 94

CĂI FERATE DIN ALTE ŢĂRI

Folosirea containerelor în transportul feroviar mondial 97
Încărcarea concentrată a autocamioanelor şi combinelor 100
Construcţii de locomotive în ultimii ani, de H. ROMAN 101
Tren sau automotor pentru traficul rapid de lung parcurs? 105
Indoirea tablelor pentru formarea ţevilor 109
Tehnica nouă la siguranţa circulaţiei, semnalizare şi telecomunicaţii 110
Ce este nou în construcţia vagoanelor 113
Călătorii confortabile 114

NOTE ŞI INFORMAŢII

Girobusul — un nou mijloc de transport în comun, de CONSTANTIN ŞORA şi VLAD VĂZDĂUŢEANU 115
Realizări şi perspective ale căilor ferate cehoslovace, de V. COBILANSCHI 118
Vagon de metrou pe pneuri 118
Fotografierea prin transparenţă a pieselor în mişcare, de GH. LUPESCU 119
Care este numărul de trenuri folosite? 119
Compartimente cu taxă, pentru bagaje de mînă 119
Călirea prin inducţie cu frecvenţe de 2 000...10 000 Hz 119

BULETIN DOCUMENTAR 120

COPERTA: *Incercarea pe stand a unei locomotive de cale îngustă* (vezi articolul de la pag. 75)

PENTRU CITITORI

„Revista Căilor Ferate" apare lunar şi conţine materiale variate privitoare la tehnica feroviară şi la tehnica activităţilor legate de calea ferată. Prin conţinutul ei şi prin modul de redactare a articolelor — de la un nivel profesional la unul mediu — revista se adresează personalului C.F.R. din toate sectoarele, căutînd să-l ajute să-şi însuşească tehnica nouă de specialitate, să-şi ridice nivelul tehnic-profesional, pentru a putea realiza mai bine sarcinile ce-i revin.

Pentru ca revista să corespundă cît mai mult scopului ei, cititorii sînt rugaţi să ţină un contact cît mai strîns cu redacţia, în scris sau direct, venind cu critici constructive, cu propuneri şi sugestii de îmbunătăţire şi colaborînd cu articole, note etc.

Revista se difuzează prin abonamente la bibliotecile unităţilor C.F.R., la instituţii sau salariaţilor C.F.R. şi din afară.

Costul unui abonament pentru unităţi este de lei 100 pe an şi se achită prin scrisoare de virament, în contul 072073 B.R.P.R., Direcţia Oraşul Bucureşti.

Individual, costul abonamentului este de 20 lei pe an şi se achită prin mandat poştal.

Mandatul se trimite Editurii, în Bucureşti, calea Griviţei, 193 B.

Apare sub îngrijirea Editurii Căilor Ferate, Bucureşti, Calea Griviţei 193 B
Redactor şef: Ing. DEM. URMĂ

ORSZÁGOS·MŰSZAKI·KÖNYVTÁR
1883

UN SFERT DE VEAC DE LA LUPTELE DIN FEBRUARIE 1933

SE împlinește anul acesta un sfert de veac de la glorioasele lupte ale ceferiștilor și petroliștilor din februarie 1933 ; 25 de ani de cînd în atelierele eroicei Griviţe a răsunat puternic semnalul de luptă al partidului.

Conduse și organizate direct de către Partidul Comunist din Romînia, luptele ceferiștilor și petroliștilor din februarie 1933, care au culminat cu puternica grevă de la Grivița, au înscris o pagină glorioasă în istoria luptei poporului nostru pentru libertate și un trai mai bun. Prin amploarea și vigoarea lor, prin înalta conștiință de clasă pe care au dovedit-o muncitorii ceferiști și petroliști, prin riposta hotărîtă pe care au dat-o încercărilor burgheziei și moșierimii de a înscăuna fascismul în țară — acele mărețe acțiuni se situează printre marile lupte revoluționare ale proletariatului internațional. Luptele muncitorilor ceferiști și petroliști, greva eroică de la Grivița în 1933, au demonstrat tăria clasei muncitoare din Romînia, unitatea și fermitatea ei. În acele memorabile zile Partidul Comunist s-a arătat a fi singurul în stare să ridice masele muncitoare la luptă, să le organizeze pentru cucerirea victoriei, s-a dovedit a fi singurul partid care se bucură de încredere deplină din partea poporului muncitor.

★

Luptele din februarie 1933 au avut cauze adînci, legate de însăși dezvoltarea politică și economică a țării. Ele reprezintă punctul culminant al avîntului mișcării revoluționare a proletariatului din Romînia în anii crizei economice mondiale din 1929—1933. Această criză a lovit cu deosebită forță economia Romîniei burghezo-moșierești. Înapoierea economică a țării, slaba dezvoltare a industriei, existența rămășițelor feudale în agricultură, rolul dominant jucat de capitalul străin în economia țării, capital care frîna dezvoltarea forțelor de producție și imprima industriei o direcție de dezvoltare unilaterală, au dat crizei un caracter deosebit de acut.

Concesiunile acordate trusturilor imperialiste și împrumuturile din afară au dus la instalarea controlului străin asupra finanțelor statului, la adîncirea crizei economice. Șomajul, pauperizarea relativă și absolută a proletariatului, ca urmare a scăderii salariilor (așa zisele „curbe de sacrificiu") au luat proporții nemaivăzute pînă atunci în țara noastră. Proporțional, numărul șomerilor din Romînia în 1930 era mult mai mare ca în principalele țări capitaliste.

Greutățile economice provocate de criză s-au agravat și ca urmare a pregătirilor pentru războiul antisovietic Guvernul național țărănist cheltuia anual 12 miliarde de lei pentru armată, adică aproape 50% din buget.

Întreaga povară a crizei economice și a pregătirilor de război a fost trecută de clasele exploatatoare pe spinarea oamenilor muncii.

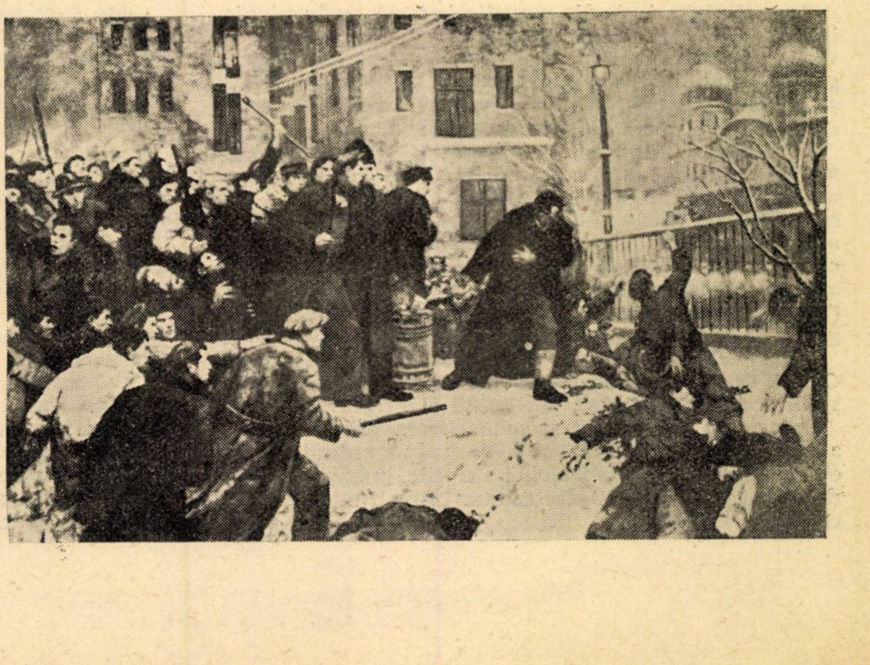
Pe baza unui așa zis plan de „asanare" întocmit de „experți" străini au fost aplicate noi reduceri de salarii, noi concedieri, noi măsuri de înfeudare a țării sub jugul marilor trusturi imperialiste. Situația clasei muncitoare la sfîrșitul anului 1932 și începutul anului 1933 devenise de nesuportat.

În același timp, burghezia și moșierimea au trecut și la măsuri represive împotriva P.C.R. și a Sindicatelor Unitare conduse de comuniști. Paralel cu aceasta organizațiile fasciste au primit un larg sprijin material și moral, iar bonzii social-democrați de dreapta au fost puși și ei în mișcare. Prin intermediul agenților săi strecurați în partid burghezia a căutat să descompună partidul, din interior, provocînd o criminală luptă fracționistă, lipsită de principii. Cu ajutorul frățesc al Comitetului Executiv al Internaționalei Comuniste, în anii 1930—31 partidul a reușit să învingă lupta fracționistă. Rîndurile partidului s-au întărit, influența sa în masă a crescut.

O importanță hotărîtoare în desfășurarea luptelor clasei muncitoare pentru ieșirea revoluționară din criză a avut-o Congresul al V-lea al partidului, care a stabilit linia și sarcinile imediate ale partidului și Conferința pe țară a muncitorilor ceferiști, întrunită în martie 1932.

Sub conducerea Comitetului Central de acțiune pe țară al muncitorilor ceferiști, ales cu acest prilej, al cărui secretar era tovarășul Gh. Gheorghiu-Dej, s-a trecut la pregătirea muncitorimii în vederea respingerii ofensivei patronale.

La diferitele conferințe regionale ale muncitorilor ceferiști — Galați, Cluj, Sibiu etc. — s-a discutat si-



„GRIVIȚA 1933"
(reproducere după tabloul pictorului Miklossy)

tuația muncitorimii ceferiste și diferite chestiuni care o frămîntau.

Curînd au izbucnit o serie de greve, la București, Iași, Pașcani etc.

În decursul anului 1932 conducerea sindicatelor ceferiste din București, Iași, Cluj, Timișoara, Galați, Pașcani a trecut în mîinele „opoziției roșii", condusă de Partidul Comunist din Romînia.

★

Lupta a luat proporții mari la începutul anului 1933.

Situația muncitorimii ceferiste, ca urmare a repetatelor curbe de sacrificiu și concedieri, era mai gravă ca oricînd.

La sfîrșitul lunii ianuarie 1933 Direcția Generală C.F.R. a hotărît să înceteze plata avansurilor de la mijlocul lunii. Muncitorii de la Grivița s-au ridicat la luptă și, la 28 și 31 ianuarie 1933, 7 000 de muncitori au încetat lucrul. Greviștii s-au adunat în curtea atelierelor cerînd satisfacerea unor revendicări vitale ca: încetarea reducerii salariilor și mărirea lor cu 20%, plata vechilor îndemnizații de scumpete și chirii, încetarea concedierilor forțate, desființarea sistemului de amenzi etc. Ca punct principal al revendicărilor era recunoașterea Comitetului de acțiune format din 60 de muncitori, aleși de masa ceferiștilor. Comuniștii au desfășurat în aceste zile o activitate vie. Sub conducerea lor s-a înfăptuit frontul unic de jos, peste capul șefilor social-democrați de dreapta. Mișcarea ceferiștilor de la „Grivița" a început să capete un caracter politic tot mai pronunțat. La mitinguri, oratorii vorbeau nu numai despre revendicările economice ale muncitorilor, ci și despre politica antipopulară și antinațională a burgheziei și moșierimii, despre primejdia războiului antisovetic.

Ceferiștii își pun toate forțele de muncă în slujba construirii socialismului

Revendicările juste ale muncitorimii nu au fost luate în seamă de Direcția generală C.F.R. și nici de guvern. Ca răspuns, muncitorii au hotărît să declare grevă. Comitetul de acțiune a scos un număr special al gazetei „Ceferistul roșu", în care muncitorii erau chemați să-și apere cu dîrzenie revendicările.

În dimineața zilei de 2 februarie 1933 începu greva. Mii de muncitori au încetat lucrul și au ieșit în curtea atelierelor. În adunarea miilor de muncitori s-a ales comitetul de grevă. La toate intrările și ieșirile din ateliere, comitetul de grevă a organizat pichete muncitorești. La chemarea comuniștilor s-au îndreptat spre ateliere mii și mii de muncitori din alte întreprinderi (Vulcan, Moara Herdan etc.). În București au izbucnit greve de solidaritate.

Muncitorii din celelalte centre feroviare ca Pașcani, Galați, Cluj s-au declarat solidari cu revendicările greviștilor de la „Grivița", sprijinind și ei greva.

Puternicul val grevist și solidaritatea muncitorească au determinat guvernul Vaida-Voevod să cedeze, să recurgă la manevre, satisfăcînd cererile greviștilor, extinzînd drepturile cîștigate asupra întregii muncitorimi ceferiste.

Aproape simultan cu ridicarea la luptă a ceferiștilor au trecut la luptă și petroliștii din Valea Prahovei, a căror viață grea fusese și mai mult înăsprită de criza economică.

Clasele exploatatoare căutau însă să localizeze atît lupta ceferiștilor cît și a petroliștilor, să împiedice clasa muncitoare de la o grevă generală, fără însă a renunța la politica lor de exploatare sîngeroasă a maselor muncitoare.

Venirea hitleriștilor la putere în Germania la sfîrșitul lui ianuarie 1933 a constituit un semnal pentru burghezia și moșierimea romînă de a trece la fascizarea țării. La 13 februarie 1933 parlamentul burghezo-moșieresc, cu asentimentul social democraților de dreapta, a votat legea stării de asediu.

Organizațiile democratice au fost dizolvate, în întreaga țară s-au făcut arestări masive de comuniști și activiști sindicali. Sindicatele ceferiste au fost dizolvate, iar conducătorii luptei ceferiștilor, în frunte cu tovarășul Gh. Gheorghiu-Dej, au fost arestați. Guvernul reacționar a proclamat o „cruciadă" pentru distrugerea Partidului Comunist. Cuceririle muncitorilor ceferiști au fost anulate. Muncitorii și-au dat astfel seama că fuseseră înșelați.

În dimineața zilei de 15 februarie greva muncitorilor de la atelierele C.F.R. „Grivița" începu din nou. În locul celor arestați, în comitetul de acțiune au intrat alți muncitori, comuniști și fără de partid. De data aceasta greva are un caracter politic fățiș. Pe lîngă revendicările anterioare, muncitorii cereau desființarea stării de asediu, recunoașterea sindicatului ceferist, eliberarea tovarășilor arestați, încetarea pregătirilor de război antisovietic, pace cu U.R.S.S. În ateliere s-au construit baricade, s-au format pichete de grevă. În curtea atelierelor se țineau mitinguri în care muncitorii își exprimau voința lor de luptă. În zilele grevei s-a cimentat frontul unic de jos între muncitorii comuniști, social democrați și fără de partid.

Odată cu cei de la Grivița au intrat în grevă și ceferiștii din Cluj, susținuți de muncitorii de la fabrica „Dermata". De asemenea au intrat în grevă muncitorii ceferiști din Iași, conduși de vajnicul luptător Ilie Pintilie. În uzinele și fabricile din București, Pașcani, Constanța, Mediaș, Brașov etc. s-au ținut nenumărate mitinguri de solidaritate cu muncitorii de la „Grivița".

Împotriva greviștilor, susținuți din stradă de șomeri și muncitori din alte întreprinderi, a fost trimisă poliția și companii din regimentul 21 infanterie, cu ordinul de a deschide foc împotriva muncitorilor.

Soldații au început să șovăie, mai ales după ce greviștii au început să le explice țelul luptei lor, refuzînd să tragă în muncitori, cu toate insistențele comandanților lor.

Greva muncitorilor de la Grivița a fost înnăbușită abia a doua zi, la 16 Februarie, cînd, din ordinul guvernului și al regelui, împotriva greviștilor au fost

trimişi jandarmi „special instruiţi", ofiţeri de siguranţă etc.

În zorii zilei de 16 Februarie călăii au trecut la atac mişeleşte împotriva muncitorilor, deschizînd focul. Muncitorii au înscris în această zi pagini de înălţător eroism.

Pichetele de la intrările în ateliere au apărat poziţiile pînă la ultima suflare. Atacaţi mişeleşte, muncitorii se apărau cu ce găseau în mînă: ciocane, pietre, bucăţi de metal etc., împiedicînd pe atacatori să pătrundă în ateliere. De mare eroism a dat dovadă utecistul Vasile Roaită. Avînd sarcina din partea comitetului de grevă de a da alarma, el şi-a făcut datoria pînă la ultima suflare, căzînd ciuruit de gloanţele jandarmilor, cu mîna pe sirena care chema la luptă.

Represiunea a fost deosebit de cruntă. Numeroşi muncitori au fost ucişi şi răniţi; peste 2 000 au fost arestaţi şi duşi la prefectura poliţiei, unde au fost schingiuiţi cu o sălbăticie fără seamăn. Tot atît de mişeleşte au procedat călăii şi cu cadavrele celor ucişi. Noaptea, dubele au transportat tot timpul cadavrele la crematoriu, unde au fost arse, pentru a se şterge urmele crimei. În fişele de deces călăii au scris cu un cinism dezgustător „omor scuzabil".

A doua zi, largi coloane de muncitori bucureşteni începură să treacă prin faţa porţilor atelierelor „Griviţa", pe la spitalul unde erau internaţi răniţii, pe la prefectura poliţiei, unde călăii schingiuiau pe cei rămaşi în viaţă. La mari uzine din Capitală ca „Malaxa", „Lemaître", „Mociorniţa" etc. au fost organizate mitinguri de protest. Mii de muncitori şi-au donat salariul pe o zi pentru familiile celor ucişi. Au fost create comitete de apărare a celor arestaţi. Peste cîteva zile izbucni o grevă de 7 200 mineri din Valea Jiului. Greviştii cereau eliberarea celor arestaţi, abrogarea legilor excepţionale, existenţa legală a P.C.R. şi a altor organizaţii ilegale.

★

Sălbatica represiune din februarie 1933 a stîrnit un puternic val de protest în întreaga lume. În fruntea valului de protest au fost oamenii sovietici. Muncitorii din Cehoslovacia, Franţa, din întreaga lume, personalităţi ca Henri Barbusse, Romain Rolland etc. au protestat împotriva crimelor guvernului naţional-ţărănist.

Luptele din februarie au stîrnit un puternic val de solidaritate, nu numai în rîndurile clasei muncitoare, ci şi în rîndurile micii burghezii orăşeneşti şi ale ţărănimii. Dacă nu s-a declanşat greva generală, aceasta se datoreşte pe de o parte acţiunilor trădătoare ale şefilor social democraţi de dreapta, iar pe de altă parte unor elemente oportuniste strecurate în partid.

Internaţionala comunistă a dat o înaltă apreciere luptelor din februarie 1933 ale proletariatului din Romînia, considerîndu-le una din primele manifestări de luptă pe plan internaţional împotriva fascismului ce se instaurase cu o lună înainte în Germania.

Luptele din februarie 1933 au dus la întărirea partidului, la consolidarea rîndurilor sale. În focul luptelor au intrat în partid cele mai înaintate elemente ale clasei muncitoare ; evenimentele au îmbogăţit experienţa proletariatului din ţara noastră cu noi metode şi forme de luptă.

Luptele muncitoreşti din februarie 1933 constituie una din cele mai importante etape din istoria clasei muncitoare din Romînia. Ele au fost o expresie a patriotismului poporului muncitor, expresie a voinţei sale de a lupta pentru eliberarea de sub robia burghezo-moşierimii, pentru viaţa fericită a celor ce muncesc.

★

A trecut un sfert de veac de atunci. Idealurile pentru care şi-au dat viaţa cei mai buni fii ai poporului muncitor, pentru care au luptat ceferiştii Griviţei eroice din 1933, au devenit astăzi o realitate.

Acum, cînd se împlinesc 25 de ani de la luptele din februarie 1933, ţara noastră este un stat liber, suveran şi independent, un stat în care poporul muncitor este singurul stăpîn al bogăţiilor ţării, pe care le gospodăreşte spre folosul său, aşa cum au dorit-o eroii luptelor din 1933.

Poporul nostru urmează cu încredere politica partidului şi guvernului, politică a păcii şi construirii socialismului, corespunzătoare celor mai scumpe năzuinţe ale maselor muncitoare.

Mari succese au fost obţinute în toate ramurile economiei naţionale. Industria noastră socialistă produce astăzi cea mai mare parte a maşinilor necesare economiei naţionale.

Realizări importante s-au înregistrat în domeniul dezvoltării agriculturii şi al transformării ei socialiste. Pentru totdeauna a rămas în urmă situaţia din anii întunecaţi ai stăpînirii burghezo-moşiereşti.

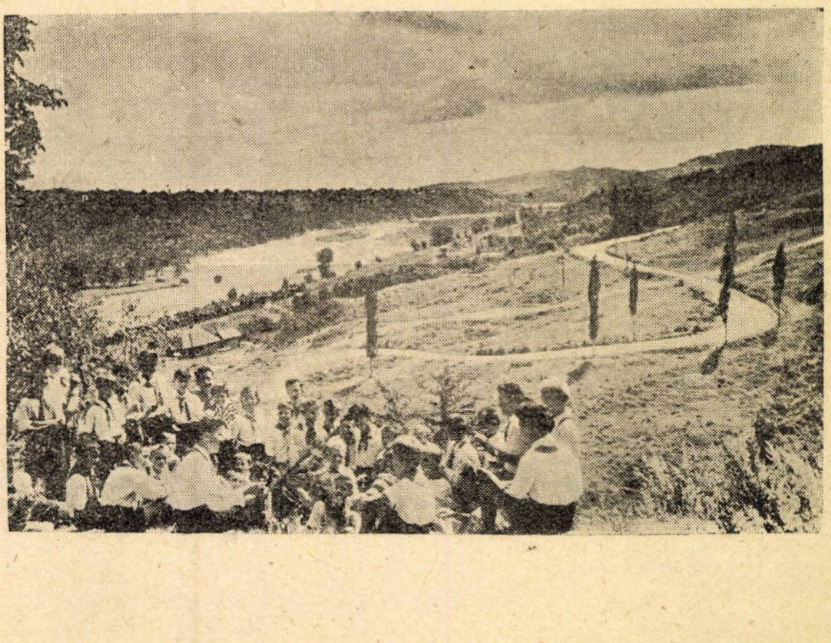
Poporul muncitor a construit noi fabrici şi uzine, oraşe noi au apărut pe harta ţării, s-au construit furnale noi, termo şi hidrocentrale, s-au zmuls pămîntului uriaşe bogăţii.

În anii puterii populare arta, ştiinţa şi cultura cunosc un avînt fără precedent în ţara noastră. Succesele dobîndite peste hotare de solii ştiinţei şi artei romîneşti umplu de mîndrie patriotică inima fiecărui om al muncii.

Astăzi, ceferiştii participă activ, alături de întregul popor, la desfăşurarea cu succes a operei de construire a socialismului în patria noastră.

Pentru fiecare om al muncii de la calea ferată Ziua Ceferiştilor — sărbătoarea strîns legată de aniversarea luptelor muncitorilor ceferişti şi petrolişti din februarie 1933 — este un prilej de trecere în revistă a succeselor obţinute, a felului cum au fost îndeplinite sarcinile puse în faţa transportului feroviar de către partid şi guvern, de către întregul popor muncitor. Şi de data aceasta ceferiştii au mîndria să raporteze partidului şi guvernului noi succese repurtate în lupta pentru asigurarea unui transport ieftin, regulat şi în condiţii de deplină siguranţă a circulaţiei.

Copiii muncitorilor ceferişti îşi petrec vacanţele în frumoase tabere şi colonii de vară



Sub conducerea organizațiilor de partid și mobilizați de organizațiile sindicale, ceferiștii au reușit să satisfacă cu succes, în anul 1957, sarcinile sporite de transport ale economiei naționale, realizînd cu depășire planul. Astfel, în 1957, față de 1938, s-au transportat de 2,5 mai multe tone km marfă și de 2,1 mai mulți călători km.

Planul de transport de călători și mărfuri, exprimat în tone km convenționale, a fost îndeplinit cu o depășire de circa 4,7%.

Indicatorii principali de calitate privind utilizarea materialului rulant au fost în majoritatea lor îmbunătățiți față de plan. Astfel, rulajul vagonului de marfă cu 2,5%, tonajul brut al trenului de marfă cu 2,2%, încărcătura statică pe osie a vagonului de marfă cu 0,4%, viteza medie comercială a trenurilor de marfă cu 2,3% și viteza medie comercială a trenurilor de călători cu 1%.

Regularitatea circulației a fost îmbunătățită față de anul 1956 cu 64% la trenurile de călători și cu 50% la cele de marfă.

Prețul de cost al transporturilor pe calea ferată a fost redus cu 4% față de cel planificat, iar planul de beneficii a fost îndeplinit în proporție de 125%. Productivitatea muncii a fost îmbunătățită, iar cîștigul mediu al salariaților a crescut.

În sectorul industrial, producția globală, exprimată în prețuri comparabile, a fost realizată cu o depășire de circa 76%, cu îndeplinirea sortimentelor principale privind reparațiile de material rulant.

Depășirea sarcinilor de plan a fost în primul rînd posibilă datorită eforturilor depuse de muncitorii, tehnicienii și inginerii ceferiști, în vederea valorificării din plin a rezervelor interne. La aceasta a contribuit apoi sporirea și îmbunătățirea mijloacelor de bază prin investiții și reparații capitale, ca dezvoltări și sistematizări de stații, deschideri de noi puncte de secționare, refacții de linii, consolidări de poduri, construiri de puncte noi de alimentare cu apă, centralizări de stații, reînnoiri de utilaje, sporirea parcului de material rulant cu locomotive noi din seria 150, cu vagoane de călători metalice pe patru osii și cu vagoane de marfă.

Spiritul inovator al maselor de muncitori ceferiști și străduința lor de a da o producție sporită și de calitate a dus la realizarea a peste 12 000 de inovații, recompensate cu importante sume de bani.

Munca ceferiștilor — de o mare însemnătate pentru dezvoltarea întregii economii naționale — este prețuită de partid și guvern, de întregul popor muncitor. Pe piepturile a sute și sute de muncitori, tehnicieni și ingineri de la căile ferate strălucesc ordine și medalii. Oameni ca mecanicul de locomotivă Ștefan Lungu, de la depoul „Chivu Stoica" din București, Erou al Muncii Socialiste și laureații Premiului de stat Iacob Bica, tehnician la depoul Timișoara și profesorul inginer Teofil Revici, sînt cunoscuți și stimați pentru realizările lor excepționale.

Grija pentru oamenii muncii din transportul feroviar se manifestă cu deosebită tărie în necontenita îmbunătățire a condițiilor de muncă și de trai. Alocațiile destinate nevoilor social-culturale cresc de la an la an. Aproape 40 000 de feroviari au fost trimiși în 1957 în stațiuni balneare și climatice, iar alte cîteva zeci de mii și-au petrecut concediul în localitățile pitorești de la poalele Carpaților sau de pe litoralul Mării Negre.

În ateliere, depouri, stații și șantiere de lucrări au fost luate măsuri și s-au executat mii de lucrări menite să asigure cele mai bune condiții de igienă și securitate pe locul de muncă.

Cămine, spitale, maternități, creșe, ajutor familiar, concedii asigurate și plătite dinainte, ajutoare de boală, burse pentru copii, școli de calificare sau profesionale — iată atîtea forme în care se manifestă grija partidului și a guvernului pentru ridicarea nivelului de trai al ceferiștilor și al familiilor lor.

Ceferiștii au la dispoziție 2 700 biblioteci tehnice de specialitate, care, împreună cu cele ale cluburilor, aveau la începutul anului 1957 mai mult de 1 200 000 volume, cu 181 000 cititori. Pe căile ferate circulă actualmente nouă caravane cinematografice, care în cursul anului 1956 au prezentat filme documentare și artistice în aproape 2 500 localități.

★

Sărbătorirea aniversării a 25 de ani de la eroicele lupte ale ceferiștilor și petroliștilor din februarie 1933 are loc în cadrul unor însuflețite manifestări, la care ia parte întregul popor muncitor.

Cinstind memoria celor căzuți acum un sfert de veac pentru libertate și un trai mai bun, Consiliul de Miniștri a hotărît să ridice în fața Palatului C.F.R. din București un monument închinat luptelor eroice ale ceferiștilor de la Grivița Roșie.

Credincioși glorioaselor lor tradiții revoluționare, pătrunși de deosebita însemnătate a muncii lor, ceferiștii își iau angajamentul în fața partidului, în fața întregului nostru popor, să-și ducă cu cinste la îndeplinire sarcinile încredințate, să lupte cu toate forțele pentru realizarea planului de transport și permanenta dezvoltare a căilor ferate, pentru continua întărire și înflorire a patriei noastre.

STUDII ŞI REALIZĂRI

Influența blocului automat de linie asupra capacității de circulație a unei căi simple

de conf. ing. C. TOMESCU

DEZVOLTAREA economiei naționale a dus la o importantă creștere a volumului de transport efectuat pe căile noastre ferate. Astfel, în 1957 s-au transportat de 2,5 ori mai multe mărfuri decît în 1938 și de 2,1 ori mai mulți călători.

Acest important spor de transport — obținut în cea mai mare parte prin folosirea rezervelor interne și prin eforturile depuse de ceferiști, fără o creștere proporțională a mijloacelor de bază — a făcut ca, printre altele, să se ajungă la limita capacității de circulație pe unele linii principale cu cale simplă.

Deci aici s-a născut problema : cum poate fi mărită această capacitate de circulație?

Problema este foarte complexă, deoarece la soluționarea ei intervin numeroși factori tehnici și economici, condiții de situație etc., privind nu numai căile ferate, dar și întreaga economie națională.

Unii specialiști consideră că problema de mai sus ar putea fi rezolvată prin introducerea largă a blocului automat de linie pe căile simple ajunse la limita capacității lor de circulație.

Autorul articolului pe care îl publicăm mai jos consideră însă că această introducere sporește în toate cazurile siguranța circulației ; pe lîngă aceasta, ea ar putea duce la investiții care s-ar valorifica în măsură necorespunzătoare.

Dată fiind importanța problemei puse în discuție și interesul pe care îl va deștepta publicarea articolului de față, deschidem coloanele revistei noastre pentru toți cei ce au un cuvînt de spus în această chestiune. *(Nota Redacției).*

NOȚIUNI GENERALE, DEFINIȚII

Căile ferate au sarcina de a face deplasări de bunuri în spațiu, de a face transporturi. Posibilitatea maximă ce o are calea ferată de a transporta, în timp de 24 ore, se cheamă *capacitate de transport* și se măsoară în *tone brute.*

Capacitatea de transport este dată de relația :

$$C_t = C_c \times Q \qquad (1)$$

în care :

C_t este capacitatea de transport ;
C_c — capacitatea de circulație ;
Q — tonajul mediu pe teren.

În cele ce urmează ne vom ocupa numai de *capacitatea de circulație,* care este dată de numărul maxim de trenuri ce se pot înscrie pe o cale simplă, în timp de 24 ore, cu respectarea integrală a condițiilor de siguranță și regularitate a trenurilor.

Capacitatea de circulație se măsoară în *trenuri directe de marfă ;* trenurile de călători și locale de marfă se echivalează, pe baza unui coeficient de reducere, cu trenurile directe de marfă [1]).

Capacitatea de circulație este dată de relația :

$$C_c = \frac{1\,440}{T_p} \qquad (2)$$

în care :

1440 reprezintă timpul unei zile exprimat în minute ;
T_p — perioada graficului de circulație, adică timpul maxim în care distanța critică a liniei luată în considerare este ocupată cu circulația unei perechi de trenuri directe de marfă într-un grafic pereche.

În figura 1 distanța *B-C* este distanța critică a liniei de cale ferată *A-D* și ea determină perioada graficului.

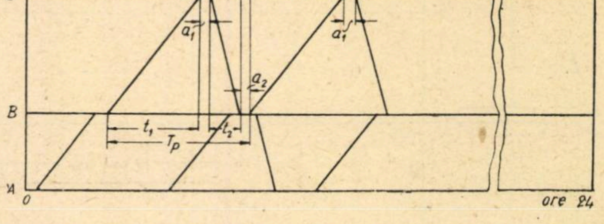
Perioada graficului are următoarea expresie :

$$T_p = t_1 + a_1 + t_2 + a_2 \qquad (3)$$

în care :

t_1 este timpul de mers al trenului direct de marfă în sensul fără soț ;

Fig. 1



---

[1]) Despre valoarea acestui coeficient, care are o mare importanță în exploatare, vom publica un articol anume; prin ordinul 30/1958 coeficientul de echivalare a fost scăzut de la 1,3 la 1,1.

a_1 — intervalul minim de încrucişare al celor două trenuri în staţia C ;

t_2 — timpul de mers în sensul cu soţ ;

a_2 — intervalul minim de încrucişare în staţia *B*.

Distanţa critică este distanţa de circulaţie pe care suma timpilor de mers : t_1+t_2 este maximă pe linia luată în considerare.

Distanţa pe care perioada graficului, în total, este maximă se numeşte *distanţa limitativă;* în general, distanţa critică este şi distanţa limitativă, dar nu în toate cazurile.

Diferenţierea se datoreşte valorii duratelor a_1 şi a_2, ca o consecinţă a sistemelor de manipulare şi asigurare a macazelor. Prin centralizarea electromecanică, electrodinamică, precum şi prin asigurarea intrărilor simultane se reduc la minimum aceste valori, mărindu-se în consecinţă capacitatea de circulaţie a secţiei.

Capacitatea de circulaţie obţinută pe bază de calcul se numeşte *capacitate teoretică;* o parte de 80—90% din capacitatea teoretică se cheamă *capacitatea practică.*

Circulaţia trenurilor pe o cale simplă se face în general la distanţă de staţie sau haltă de mişcare.

Capacitatea de circulaţie a unei căi simple se poate spori în mai multe feluri. Unul din aceste feluri, de care ne vom ocupa aici, este şi înzestrarea căii cu bloc automat de linie, pentru a se putea face circulaţia trenurilor în pachete sau fascicule, în loc de grup.

Trenurile circulă *în grup* cînd se urmăresc succesiv la distanţă de staţie sau haltă de mişcare, iar în *pachet* sau *fascicul* cînd se urmăresc la intervale de timp şi, mai ales, la intervale de posturi de reavizare ori bloc automat de linie.

SPORUL DE CAPACITATE OBŢINUT PIN CIRCULAŢIA TRENURILOR ÎN PACHET

Capacitatea de circulaţie a unei căi simple, în cazul cînd trenurile circulă în pachet, este dată de relaţia :

$$N_{pach}=\frac{1\,440}{T_p+(K'-1)\times I'+(K''-1)\times I''} \qquad (4)$$

în care, pe lîngă simbolurile cunoscute :

K' este numărul trenurilor din pachet în sensul fără soţ ;

I' — intervalul de timp la care se urmăresc trenurile în pachet în sensul fără soţ ;

K'' — numărul trenurilor din pachet în sensul cu soţ ;

I'' — intervalul de timp la care se urmăresc trenurile în pachet în sensul cu soţ.

Numărul trenurilor dintr-o zi, în fiecare sens de circulaţie, este dat de relaţia :

$$N^{zi}_{tr}=N_{pach}\times K', \text{ respectiv } N^{zi}_{tr}=N_{pach}\times K'' \qquad (5)$$

În general, numărul trenurilor din pachet, în ambele sensuri, este acelaşi, adică $K'=K''=K$.

În acest caz se va avea relaţia :

$$N_{pach}=\frac{1\,440}{T_p+(K-1)\,(I'+I'')}, \qquad (6)$$

iar numărul perechilor de trenuri, pentru a se putea face comparaţia, este dat de relaţia :

$$N^{tr}_{per}=\frac{1440}{\dfrac{T_p+(K-1)\,(I'+I'')}{K}}=\frac{K\times 1\,440}{T_p+(K-1)\,(I'+I'')}. \qquad (7)$$

Din relaţia 7 se desprinde că numărul trenurilor ce vor putea circula — deci capacitatea de circulaţie — va fi cu atît mai mare, în cazul unui grafic în pachet pe o cale simplă, cu cît valoarea lui *K* va fi mai mare şi cu cît suma $I'+I''$ va fi mai mică, valoarea T_p rămînînd constantă.

Valoarea lui *K*, practic, nu poate varia prea mult, întrucît pentru fiecare unitate *K* va trebui să se dubleze liniile de circulaţie din staţiile intermediare. În plus, pe o aceeaşi distanţă de circulaţie, la noi în medie de 6—7 km, trenurile trebuie să circule distanţate între ele, pentru motive de siguranţă.

Valoarea lui *K*, în aceste condiţii, n-ar putea depăşi cifra de 3—4.

În cazul unei căi simple, cînd circulaţia se face la distanţă de staţie, în graficul pereche, sînt necesare 1+2 linii de circulaţie, în fiecare staţie intermediară ; pe aceeaşi linie, în cazul cînd circulaţia s-ar face în grafic pereche, în pachete de cîte *K* trenuri, vor fi necesare 1+2 *K* linii de circulaţie.

Distanţa de circulaţie, medie şi optimă în acelaşi timp, pentru reţeaua noastră este de 6—7 km/h. În cazul cînd circulaţia trenurilor s-ar face în pachete de cîte 4 trenuri, fiecare staţie intermediară ar trebui să fie înzestrată cu cîte 1+(2×4)=9 linii de circulaţie, adică cu cîte 6 linii în plus faţă de cazul cînd circulaţia trenurilor s-ar face la distanţă de staţie în grafic pereche.

Fig. 2

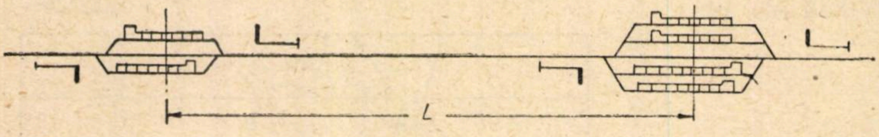
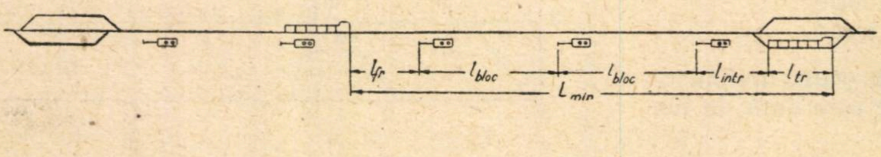


Fig. 3



Aceasta ar echivala aproape cu dublarea liniei curente dintre două stații intermediare.

Numărul trenurilor din fascicul mai este limitat și de distanța minimă la care trebuie să se urmărească trenurile. În cazul blocului automat de linie, dacă urmărirea se face la lumină verde, atunci distanța dintre capetele trenurilor ce se urmăresc va trebui să fie în condițiile noastre de circulație :

$$L_{min} = l_{tr} + l_{intr} + 2 \times l_{bloc} + l_{fr} =$$

$$= 625 \text{ m} + 200 \text{ m} + 2 \times 2\,000 + 700 =$$

$$= 5\,525 \text{ m}.$$

În cazul cînd pe secțiile grele circulația s-ar face la lumina galbenă, precum și în cazul cînd lungimea distanței de bloc s-ar reduce la 1 000 m, distanța de urmărire ar putea fi de 3 500 m, adică aproximativ jumătate din distanța medie de circulație dintre două stații de pe rețeaua C.F.R.

La noi, pe o cale simplă înzestrată cu bloc automat de linie, numărul de 2 trenuri într-un fascicul se poate considera ca singurul practic posibil.

În acest caz, capacitatea de circulație a unei căi simple înzestrată cu bloc automat de linie, trenurile circulînd în pachete de cîte două în grafic pereche, va fi dată de relația :

$$N_{per}^{pach} = \frac{K \times 1\,440}{T_p + (K-1)\,(I' + I'')} = \frac{2 \times 1440}{T_p + I' + I''}, \qquad (8)$$

iar în cazul cînd circulația trenurilor s-ar face la distanță de stație, tot în grafic pereche, de relația :

$$N_{per}^{tr} = \frac{1\,440}{T_p}.$$

Se va putea obține, în acest caz, următorul spor de capacitate de circulație :

$$\Delta\, N_{per}^{pach} = N_{per}^{pach} - N_{per}^{tr} = \frac{2 \times 1\,440}{T_p + I' + I''} - \frac{1\,440}{T_p}$$

iar în procente :

$$\Delta\, N_{per}^{pach} = \left[\frac{\dfrac{2 \times 1\,440}{T_p + I' + I''} - \dfrac{1\,440}{T_p}}{\dfrac{1\,440}{T_p}} \right] \times 100 =$$

$$= \left[\frac{2}{1 + \dfrac{I' + I''}{T_p}} - 1 \right] \times 100. \qquad (10)$$

Sporul de capacitate, în acest caz, este în funcție de valoarea lui T_p, a sumei $I' + I''$ și, în final, de raportul $\dfrac{I' + I''}{T_p}$.

Se obțin, pe baza formulei *10*, rezultatele din tabela alăturată.

N per. ter.	T_p	$I'+I''=20$		$I'+I''=30$ min		$I'+I''=40$ min	
		$\frac{I'+I''}{T_p}$	ΔN_{per}^{pach} %	$\frac{I'+I''}{T_p}$	ΔN_{per}^{pach} %	$\frac{I'+I''}{T_p}$	ΔN_{per}^{pach} %
6	240	0,085	84	0,125	77	0,167	71
12	120	0,167	71	0,250	60	0,333	50
18	80	0,250	60	0,735	45	0,500	33
24	60	0,333	50	0,500	33	0,667	20
30	48	0,416	41	0,625	23	0,834	9
36	40	0,500	33	0,750	14	1,000	0

Din tabelă se desprind următoarele concluzii :

— sporul de capacitate obținut prin circulația trenurilor în pachet, în grafic pereche, pe o cale simplă, este cu atît mai mic, cu cît înainte de introducerea blocului automat de linie circulația se făcea mai aproape de capacitatea maximă a liniei ;

— sporul de capacitate de circulație este cu atît mai mic, cu cît suma intervalelor de urmărire este mai mare și mai aproape de valoarea perioadei graficului T_p ;

— specificul rețelei și al circulației noastre de trenuri s-ar putea încadra într-un spor cuprins între 14—33%, teoretic, ca un maximum.

CE SE OBȚINE PRIN INTRODUCEREA BLOCULUI AUTOMAT DE LINIE PE O CALE SIMPLĂ

Prin introducerea blocului automat de linie pe o cale simplă se obține :

— un spor substanțial în siguranța circulației, eliminîndu-se în întregime accidentele prin primirea trenurilor pe o linie ocupată sau circulația lor pe vreo linie în care s-ar găsi o șină ruptă, precum și prin expedierea trenurilor unul contra altuia ;

— ușurință în observarea semnalelor și condiții mai bune și mai ușoare în munca personalului de locomotivă, tren și mișcare ;

— spor limitat de capacitate, după cum rezultă din tabela de mai sus ; sporul indicat este maxim și el nu se poate realiza decît numai dacă circulația în pachete ar fi perfect simetrică și uniformă în tot timpul zilei, ceea ce nu este practic posibil ;

— relativ este o instalație puțin costisitoare în raport cu costul dublării liniei.

Blocul automat de linie pe cale simplă poate însă duce atît la un spor de capacitate, cît și la o reducere a prețului de cost, substanțiale, numai în anumite condiții și anume :

— stațiile intermediare să fie rare, în speță distanțele de circulație lungi ;

— trenurile să fie grele, în consecință circulația să fie rară, pentru a se putea face în pachete de cît mai multe trenuri ;

— nevoile de transport ale populației dintre stațiile tehnice mari să fie satisfăcute prin mijloace auto.

În aceste condiții, pentru a se realiza economii în exploatare, se merge și pînă la a se transforma, parțial, căile duble în căi simple, înzestrate cu bloc automat de linie.

Blocul automat de linie pe căile simple are o mai largă aplicare în U.R.S.S. și S.U.A., unde, în general, trenurile circulă cu tonaje sporite, iar distanțele de circulație sînt mari ; în schimb în Germania el este puțin folosit.

Se precizează că în S.U.A. distanța medie de circulație dintre două stații de pe o linie înzestrată cu bloc automat este, orientativ, de 40 km, iar densitatea de circulație medie este 2 440 tren km marfă și 1 690 tren km călători pe un km de cale și an, pe cînd în Germania Occidentală densitatea de circulație medie este respectiv de 5 500 tren km marfă și 11 550 tren km călători pe un km cale și an, circulație căreia nu i se poate face față decît numai prin căi duble, eventual multiple. Această densitate de circulație este o consecință a faptului că în S.U.A. tonajul mediu brut pe un tren de marfă este de 2 630 tone, pe cînd în Germania Occidentală aceasta este de numai 655 tone.

Rezultatele exploatării de pe rețeau noastră sînt comparabile cu acele ale rețelei de cale ferată din Germania.

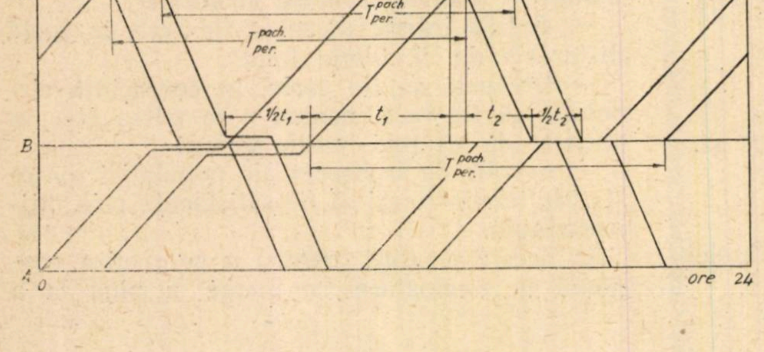
DEZAVANTAJELE CIRCULAȚIEI TRENURILOR ÎN PACHETE, ÎN GRAFIC PERECHE, PE O CALE SIMPLĂ

Aceste dezavantaje constau în următoarele :

— spor de linii de circulație în fiecare stație intermediară și dispoziție, încît pentru valoarea lui $K=3—4$, sporul echivalează cu dublarea liniei ;

— micșorarea vitezei comerciale prin sporirea substanțială a opririi trenurilor în stațiile intermediare, pentru efectuarea încrucișărilor și trecerilor înainte potrivit schemei din fig. 4, consumul de vagoane-ore sporește în comparație cu circulația trenurilor la distanță de stație în grafic pereche cu $\frac{1}{2}(t_1+t_2)$ de pe distanța critică pentru fiecare tren și stație intermediară.

Fig. 4



Staționarea totală de pe o secție de circulație a unei căi simple înzestrată cu bloc automat de linie va fi :

$$\Omega = N_{per}^{tr} \times N_s \times \frac{1}{2}(t_1 + t_2),$$

în care :

Ω este staționarea suplimentară în trenuri minute ;

N_{per}^{tr} — numărul perechilor de trenuri ce circulă pe secție ;

N_s — numărul stațiilor intermediare ;

t_1+t_2 — timpii de mers în minute ai trenurilor directe de marfă pe distanța critică.

În cazul concret al rețelei noastre, la maximum de capacitate, socotind 36 perechi de trenuri la un $T_p=40$ minute, dacă pe secția de circulație am avea 10 stații intermediare, sporul de staționare ar fi :

$$\Omega = 36 \times 10 \times \frac{1}{2} \times 40 = 7\,200 \text{ trenuri minute} =$$

$=120$ trenuri ore, iar la o remorcare simplă și la o compunere medie de 60 vagoane/tren, pierderea se va cifra la :

120 trenuri-ore : 24 ore=5 locomotive-zi

120 trenuri-ore×60 vag./tren=7 200 vagoane-ore pe zi.

REZULTATELE OBȚINUTE PRIN FOLOSIREA BLOCULUI AUTOMAT DE LINIE PE O CALE SIMPLĂ LA C.F.R.

Pe o linie de cale simplă pe care s-a instalat blocul automat de linie pe o lungime de 20 km, stațiile de extremitate sînt înzestrate cu linii pentru circulația în pachete de cîte 4 trenuri. În stațiile intermediare, pentru a se putea executa curent încrucișări în fascicule de cîte două trenuri, ar mai fi nevoie să se construiască încă cîte o linie de circulație.

Dacă se consideră capacitatea practică de circulație obținută într-un grafic paralel și pereche, fără bloc automat de linie, pe baza perioadei trenurilor directe de marfă, considerată egală cu 100%, capacitatea practică de circulație într-un grafic normal în pachete de cîte 2 trenuri reprezintă un spor de 16,5%, cu precizarea că în acest caz numai 30% din trenurile înscrise în grafic s-au putut folosi de blocul automat de linie. Din acest spor, în condițiile specifice ale liniei și structurii graficului, blocului automat de linie îi revin numai $0{,}3 \times 0{,}33 = 0{,}09 \cong \cong 0{,}1 = 10\%$, restul de 6,5% realizîndu-se din reducerea coeficientului de retragere care, în acest caz, este subunitar.

Într-un grafic în pachete de cîte două trenuri, capacitatea practică de circulație, exprimată numai în trenuri directe de marfă, reprezintă (față de același reper, graficul paralel și pereche), fără folosirea blocului automat de linie, un spor de 29%, dacă pachetele s-ar putea realiza simetric și uniform în tot cursul zilei, ceea ce nu e practic posibil ; în cazul de față acest procent de realizare se găsește în jurul cifrei de 30%.

În cazul unui grafic în pachete de cîte trei trenuri, capacitatea practică de circulație, în raport cu același reper menționat, ar încerca un spor de 45,1%, însă probabilitatea de realizare uniformă a acestor fascicule de cîte trei trenuri va fi și mai redusă decît în cazul fasciculelor de cîte două trenuri, deci cu mult sub 30%.

În fine, în cazul unui grafic în pachete de cîte 4 trenuri, încrucișările făcîndu-se numai în stațiile de extremitate, s-ar ajunge la o capacitate practică de circulație care ar indica un spor de numai 12,5%, față de graficul paralel și pereche, fără bloc automat de linie. Probabilitatea realizării fasciculelor de cîte 4 trenuri fiind și mai redusă, această ipoteză nu se poate menține.

Din analizarea efectuării circulației vîrf pe distanța blocului automat de linie, în vara anului 1957, a reieșit că numai 37% din trenurile ce au circulat s-au folosit de blocul automat de linie, iar din acestea numai 10% au circulat cu adevărat în pachet la interval de $\frac{1}{2} \times t_1$ sau $\frac{1}{2} \times t_2$; pentru rest blocul a fost folosit numai pentru a se obține o elasticitate și suplețe în circulația trenurilor, cu un cîștig mediu de 3—5 minute pentru fiecare tren.

CONCLUZII

În concluzie, blocul automat de linie pe cale simplă :

— sporește substanțial siguranța circulației, dar nu și capacitatea de circulație a liniei ;

— îmbunătățește și ușurează munca personalului de locomotivă, tren și mișcare.

Practic, sporul de capacitate de circulație poate fi de ordinul a 10% deși, teoretic, la specificul rețelei noastre, el se ridică pînă la 33%. Sporul de capacitate de circulație se face în detrimentul bunei utilizări a materialului rulant, vagoane și locomotive, cu atît mai accentuat cu cît se forțează capacitatea de circulație, tinzîndu-se către limita ei teoretică.

În afară de aceasta, blocul automat reduce substanțial viteza comercială a trenurilor.

Blocul automat de linie dă însă suplețe în exploatare în deosebi pentru redresarea trenurilor întîrziate.

Blocul automat de linie este relativ o construcție ieftină, însă necesitatea lui nu se poate motiva, în esență — pentru căile simple, magistrale, al căror trafic este intens — prin sporire de capacitate, ci numai prin siguranța circulației.

Blocul automat de linie nu este indicat pe căile simple care urmează, în orice caz, să fie dublate ; ar conduce la o congestionare supărătoare a circulației, la un spor inutil de linii de circulație prin stațiile intermediare și la o îngreunare substanțială a condițiilor de executare a lucrărilor de dublare întîrziate. Mai indicat, în acest caz, este să se meargă treptat pe linia dublării parțiale a căii, mai ales dacă infrastructura căii este dinainte realizată.

Precizări în legătură cu minusul ecartamentului la inimile de schimbătoare

CA urmare la nota asupra preîntîmpinării minusului la ecartamentul inimilor de schimbătoare apărută în nr. 12 de anul trecut al revistei și la cererea redacției, dau în cele ce urmează o serie de lămuriri suplimentare asupra modului în care am preîntîmpinat acest minus.

Mai întîi de toate, din practica mea rezultă că minusul apare mai ales la schimbătoarele standardizate ; la schimbătoarele C-II, C-IV, C-VI și C-X el apare prea puțin.

Analizînd cu atenție fenomenul am observat următoarele:

— șina de circulație și vîrful inimii tind să se îndepărteze;

— contrașina și laba de iepure (aripa inimii) tind să se apropie.

În consecință, dintre aceste două tendințe — adică dintre rezultantele forțelor în joc — va învinge cea mai mare, care este de obicei prima.

În situație normală avem următoarele date :

— între fețele interioare ale bandajelor există o distanță de 1 360 mm;

— între fețele exterioare ale buzei bandajelor — 1 418 mm;

— ecartamentul normal este de 1 435 mm, lărgimea jgheabului dintre șină și contrașină 41 mm, iar distanța dintre vîrful inimii și aripa inimii de 44 mm.

Cu aceste date se observă ușor că axa buzei bandajelor (1 360 + 1 418)/2 = 1 389 mm, față de axele jgheaburilor,

$$1\,436 - \frac{44 + 41}{2} = 1\,393{,}5 \text{ mm}$$

este descentrată cu

$$\frac{1\,393{,}5 - 1\,389}{2} = \sim 2 \text{ mm.}$$

Consider astfel că forța care se naște dintr-o mișcare de șerpuire contribuie mai mult la îngustarea ecartamentului decît la lărgirea lui.

Conform instrucției 314, la inimile de încrucișare ecartementul este de 1436 mm, cu o toleranță (numai în plus) de 3 mm. Acest lucru m-a condus la consolidarea pe care am descris-o în nota citată. Necesitatea ei este și mai evidentă, dacă se ține seama de faptul că pentru a aduce ecartamentul la normal este nevoie să se facă trageri la tipar și, după două sau trei asemenea trageri, traversa găurită nu mai rezistă la eforturile provocate de circulație, astfel că trebuie schimbată, ceea ce înseamnă, la atîtea inimi de schimbătoare, o pierdere importantă.

Menționez că consolidarea cu eclisele tip 34,5 o practic de peste doi ani, cu rezultate bune.

RUDOLF ALEXIUC
picher, districtul 3 Cluj

Nota Redacției. — **În legătură cu cele semnalate de autor mai sus și cu articolul „Minusul ecartamentului la inimile de ramificații“ (publicat în nr. 10/1956 al revistei „Probleme Feroviare“) Direcția întreținerii căii ne va arăta punctul său de vedere, după încheierea cercetărilor întreprinse în această problemă.**

În legătură cu numărul optim de subordonaţi direcţi

DOUĂ principii fundamentale stau la baza organizării structurale numerice a unei întreprinderi industriale, comerciale sau de altă natură şi anume:

— după un prim principiu, un şef nu poate să dirijeze decît un număr restrîns de persoane în mod satisfăcător, deoarece capacitatea sa de comandament este limitată de posibilităţile sale fizice şi intelectuale şi de timpul disponibil;

— după cel de al doilea principiu, cuprinsul întreprinderii este el însuşi limitat şi, întrucît multiplicarea treptelor ierarhice dăunează eficienţei comandamentului, numărul subordonaţilor trebuie să fie redus la minimum.

Aplicarea întocmai a acestor două principii în mari întreprinderi străine a condus la rezultate mai puţin eficiente decît în cazul aplicăriil a întreprinderi de caracter asemănător, însă de dimensiuni mai mici. Această constatare, desprinsă din compararea marilor întreprinderi cu cele mai puţin dezvoltate, este explicată tot prin prizma celor două principii, deoarece nu s-a observat că întreprinderile mai puţin importante ar fi superioare din punct de vedere al tehnicităţii, amenajărilor şi al organizării desfăşurării activităţii. Cu toate acestea întreprinderile se măresc prin complexitatea crescîndă a problemelor de rezolvat şi fără ca să întîmpine obstrucţii în ce priveşte ,,capacitatea de conducere'' a şefilor funcţionari.

Teoreticienii organizării susţin că în domeniul muncii manuale un şef poate conduce lucrul a 15—25 muncitori, iar în domeniul activităţii intelectuale, unde sarcina principală constă în a organiza mai bine şi a prevedea, un şef nu poate dirija eficace mai mult de 3 pînă la 7 subordonaţi, numărul frecvent fiind de 5 în cele mai multe domenii.

Aceste cifre, valabile în materie de organizare, sînt justificate numai teoretic, fiindcă nu se verifică practic. Intr-adevăr, într-o anchetă făcută în alte ţări la 100 de întreprinderi importante, cu mai mult de 5 000 de salariaţi, conduse după metode raţionale şi moderne, s-a dovedit că numai în 10 întreprinderi numărul de salariaţi ce depind direct de directorul general era de 4 sau 5, pe cînd în alte 24 de întreprinderi el era de 13 sau mai mare, media situîndu-se între 8 şi 9 subordonaţi, adică aproape de două ori cît indică cifra teoretică de mai sus.

Din cele 100 de întreprinderi studiate prezintă interes organizarea a 6 dintre ele, unde directorul are sub ordinele sale directe un singur şef. In aceste cazuri, funcţiunea de previziune şi concepţie în stabilirea liniei de dezvoltare a întreprinderii revine în cea mai mare parte directorului general, iar funcţiunea administrativă (conducerea execuţiei) este sarcina unicului subordonat, oricare ar fi titlul său. Astfel, obligaţiile conducerii fiind divizate între diferiţi directori, se măreşte zona asupra căreia autoritatea conducerii superioare se exercită cu eficienţă, în ciuda, însă, într-o oarecare măsură, a unui alt principiu de bază, anume acela al unităţii de conducere.

Se pare că principiul limitării numărului de subordonaţi şi cel al unităţii de conducere au fost împrumutate la origine din armată, unde sînt pe deplin justificate, prin condiţiile particulare la care armata trebuie să facă faţă.

Se observă însă că este o diferenţă pronunţată între situaţiile militare şi civile, teoreticienii stabilind nejust atunci cind consideră că trebuie aplicat în mod rigid şi în organizarea marilor întreprinderi principiul numărului limitat de subordonaţi; desigur că principiul nu poate fi înlăturat în totul, el putînd fi folosit cu o bună aproximaţie.

Intr-adevăr, acolo unde acţiunile subordonaţilor se desfăşoară principial după acelaşi schelet sau aproape după aceleaşi reguli, atunci ele pot fi comasate într-un număr mai mare, sub supravegherea directă a unui şef, dar acolo unde controlul lucrărilor diferă esenţial, o eficientă organizare pretinde o grupare mai mică de activităţi în sarcina de dirijare a unei singure persoane.

Principiul limitării numărului de subordonaţi direcţi este depăşit astăzi prin specializările pronunţate la care tinde crearea şi transformarea de industrii, existînd o asemănare a condiţiilor de execuţie în multe compartimente; acest fapt îngăduie gruparea mai multor subordonaţi sub o conducere. Dar ceea ce face ca acest principiu să fie şi mai mult depăşit este cointeresarea subordonaţilor la bunul mers al întreprinderii, prin acordarea de recompense. Astfel de stimulente (sau altele asemănătoare) fac ca acţiunea de dirijare şi supraveghere să nu fie necesar să se execute în amănunt, din partea conducătorului.

In concluzie, limitarea strînsă a numărului de subordonaţi aşa cum se enunţa odată de teoreticienii organizării este un principiu perimat, acest lucru fiind dovedit mai ales în ţările lagărului socialist, în care conducerea unică a întreprinderii este rezultatul cooperării unui colectiv format din conducători de compartimente tehnice şi economice de bază, interesele proprii identificîndu-se cu interesele întreprinderii. Astfel se simplifică şi problemele de conducere ale direcţiei, iar acţiunea de previziune şi concepţie poate fi mai întinsă.

(după ,,*Travail et Méthodes*''. 3/1957)

D. I.

Stand de încercat locomotive de cale îngustă

de prof. ION ZĂGĂNESCU

Generalități

SCOPUL

STANDUL de încercat locomotive de cale îngustă, construit la institutul Politehnic din Timișoara, este folosit pentru scopuri didactice și industriale.

Din punct de vedere didactic, standul de locomotive oferă studenților posibilitatea studierii tuturor părților componente ale locomotivei în funcțiune, la orice regim dorit. Pe acest stand studenții determină curbele caracteristice de putere și forță de tracțiune ale locomotivei, întocmesc bilanțul termic și determină randamentele cazanului, mașinii cu abur și al întregii locomotive. În acest mod, studenții învață felul cum se încearcă științific o locomotivă, căpătînd deprinderea încercărilor pe care le vor face apoi în producție.

Din punct de vedere științific, standul de încercat locomotive este mijlocul ideal de studiu legat de practică, pentru aspiranți și corpul didactic. Aici se pot încerca diferite tipuri de locomotive cu abur, electrice și diesel, de ecartamentele 760 și 750 mm. În urma cercetărilor făcute pe bază experimentală, se pot stabili norme de construcție pentru locomotivele noi ce se construiesc și se poate trece la modernizarea celor existente Importanța practică a rezolvării unor asemenea probleme reiese evident dacă amintim că în țară la noi avem peste 600 de locomotive de cale îngustă funcționînd cu abur saturat.

Pe baza studiilor făcute, industria constructoare de locomotive va putea proiecta și construi mai adecuat noile locomotive, iar în exploatare se vor putea lua măsuri pentru a realiza economii de combustibil.

AVANTAJELE ÎNCĂRCĂRILOR PE STAND

Locomotivele fiind construite pentru remorcarea economică a convoaielor de vagoane, trebuie bine cunoscute posibilitățile de lucru și condițiile optime în care pot să lucreze. Aceste deziderate se determină prin încercarea științifică a locomotivelor. Încercările ce se fac cu convoaie de vagoane și cu vagonul dinamometric prezintă dezavantajul că nu întotdeauna se pot introduce în circulație trenurile de care este nevoie. Afară de aceasta, rampele și curbele modifică condițiile de încercare, iar variația vitezei de mers, semnalele și opririle nu asigură un timp suficient pentru stabilirea anumitor condiții de funcționare și din această cauză se produc erori. De multe ori este nevoie de trei sau patru trenuri de experiență, pentru a putea lua în considerare o încercare exactă.

Chiar în cazul cînd încercările se fac după metoda Czeczott (întrebuințînd un tren special de experiență compus din locomotiva de experimentat, vagonul dinamometric, un grup de vagoane și la sfîrșit o locomotivă regulatrice, ambele în uz la C.F.R.), rezultatele diferă sensibil față de realitate din două motive:

— manevrarea locomotivelor regulatrice este delicată și necesită experiențe preliminarii, pentru educarea personalului;

— rezultatele experiențelor diferă, din cauza condițiilor atmosferice variabile de la o zi la alta, a opririlor neprevăzute la semnal, rampelor (care necesită recalculări) etc.

Din aceste motive pot interveni erori în calculul randamentelor (de 8—10%) fără a putea fi puse în evidență. Dar în acest caz nu pot avea o bază serioasă experiențele făcute pentru determinarea gradului de ameliorare a randamentelor, în urma introducerii unor perfecționări sau prin utilizarea unor dispozitive care ar da sporuri de randament ce n-ar depăși 4—5%.

În schimb, metoda încercărilor locomotivelor pe stand are avantajul că permite variația numai a unui singur parametru al locomotivei, păstrînd pe ceilalți constanți, determinînd astfel precis influența lui, fără ca starea atmosferică sau traficul să intervină cu ceva. De asemenea, pe stand se pot studia anumite fenomene de oscilații datorită mișcărilor mecanismului și osiilor. În fine, pe stand măsurătorile se fac foarte precis, întotdeauna în condiții identice, iar experiențele pot fi prelungite atît cît este necesar pentru obținerea unor concluzii sigure.

NOUTATEA ȘI SPECIFICUL CONSTRUCȚIEI STANDULUI

După cît se știe, în lume sînt numai cîteva standuri de încercat locomotive și nici unul de cale îngustă. În timp ce pe toate celelalte standuri se încearcă locomotive de cale normală, locomotivele de cale îngustă, deși atît de numeroase, au fost neglijate aproape complet în ceea ce privește studierea lor științifică.

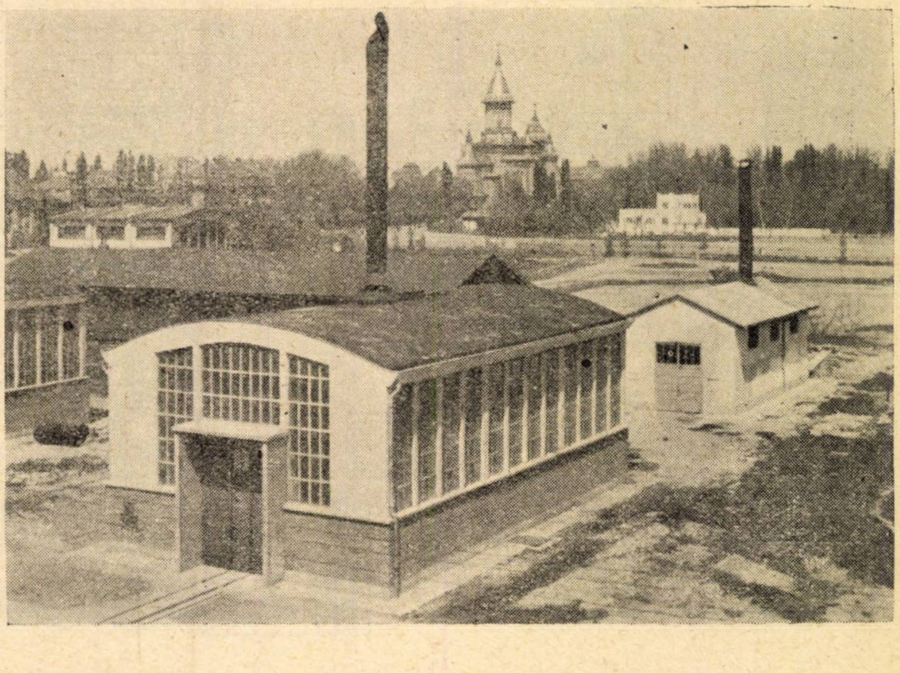


Fig. 1. *Halele laboratorului de locomotive*

O problemă importantă care s-a pus la construcția standului a fost alegerea tipului frînei. A intrat în considerare adoptarea unei frîne hidraulice utilizată în general la standurile existente de încercat locomotive, sau o frînă electrică. S-a pornit de la considerația că în spațiul limitat al halei laboratorului de locomotive (fig. 1) din incinta Facultății de mecanică, care măsoară în interior 180 m² și unde se mai găsesc încă alte trei standuri (de încercat injectoare, dispozitive de tiraj cu capete de emisie și distribuția), să se adopte frîna ce ocupă locul cel mai restrîns și care în același timp să poată frîna locomotiva cea mai puternică ce se utilizează pe ecartamentul de 760 mm, pînă la turația de 0,5 rot/s ale roții motoare.

În acest scop s-a luat locomotiva D^2, construcție C.M. Reșița (modernizată după indicația autorului cu un supraîncălzitor Schmidt compus din 10 elemente) și s-a trasat curba puterilor în funcție de turația roților motoare (fig. 2).

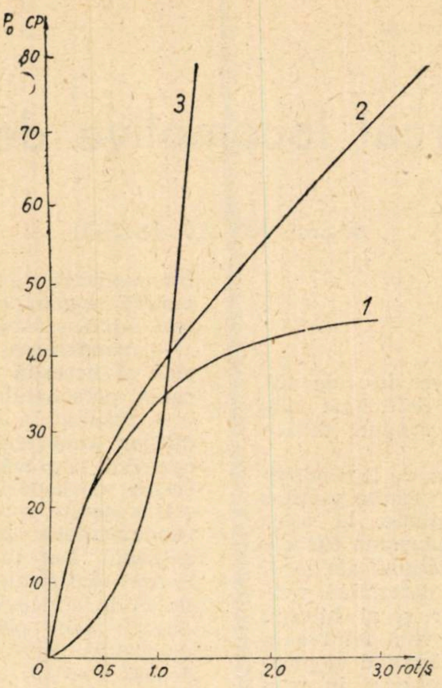


Fig. 2. *Puterea în funcție de turația locomotivei*

1 — puterea locomotivei D^2 pe osie P_{max} = = 45 CP; *2* — puterea frînei electrice pe osie $P_{generator}$ = 40 kW; *3* — puterea frînei hidraulice pe osie $P_{fr.\ hidr.}$ = 945 CP.

Pe aceeași diagramă s-au trasat curbele puterilor în funcție de turația roților motoare, ale unei frîne hidraulice și electrice, bineînțeles considerînd un același raport de multiplicare. Din diagrama din fig. 2 (unde în ordonate sînt trecute ¼ din puterile totale, adică atît cît revine unei osii) se vede clar, în acest caz, avantajul utilizării unei frîne electrice, care realizează o frînare bună chiar la 0,3 rot/s ale roților motoare, pe cînd frîna hidraulică aleasă de tip Junkers G4k, exercită o frînare suficientă abia de la 1 rot/s în sus. În plus, frîna hidraulică considerată are dimensiuni mult mai mari ca frîna electrică.

Pe lîngă acestea trebuie să adăugăm că lipsa de documentație publicată a îngreunat construcția acestui stand, prin problemele speciale ce s-au cerut a fi rezolvate ca de exemplu problemele legate de fenomenele de vibrație a fundației, de mișcările perturbatorii ale locomotivei etc.

Construcția standului de încercat locomotive de cale îngustă

STANDUL PROPRIU-ZIS

Standul (fig. 3, 4, 5 și 6) se compune din patru role *1*, așezate în lagăre cu rulmenți și deplasabile în lungul lui după distanța dintre osiile locomotivei ce se încearcă și care se pot ancora cu buloane de un șasiu metalic *2*, fixat pe o fundație masivă de beton de peste 150 t (suprafața 5×10 m²).

Fiecare din cele patru role antrenează prin intermediul unor multiplicatori cîte un generator de curent continuu *3*, de cîte 40 kW fiecare. Puterea de 160 kW a celor patru generatori electrici este suficientă pentru a pune în sarcină cea mai puternică locomotivă de cale îngustă de la noi. Generatorii electrici sînt de o construcție specială, cu excitație separată și tensiune variabilă. Pentru a putea frîna locomotiva ce se încearcă pe stand (atît la mersul înainte cît și la mersul înapoi) generatorii sînt construiți cu poli de comutație. Doarece generatorii de frînă trebuie să lucreze la sarcini foarte variate, s-a prevăzut o ventilație exterioară cu un curent de aer luat din afara halei, prin care se asigură în același timp și protecția bobinajelor în contra umidității aburului, cînd funcționează locomotiva. Curentul produs de generatori trece la masa de comandă 4 (fig. 3

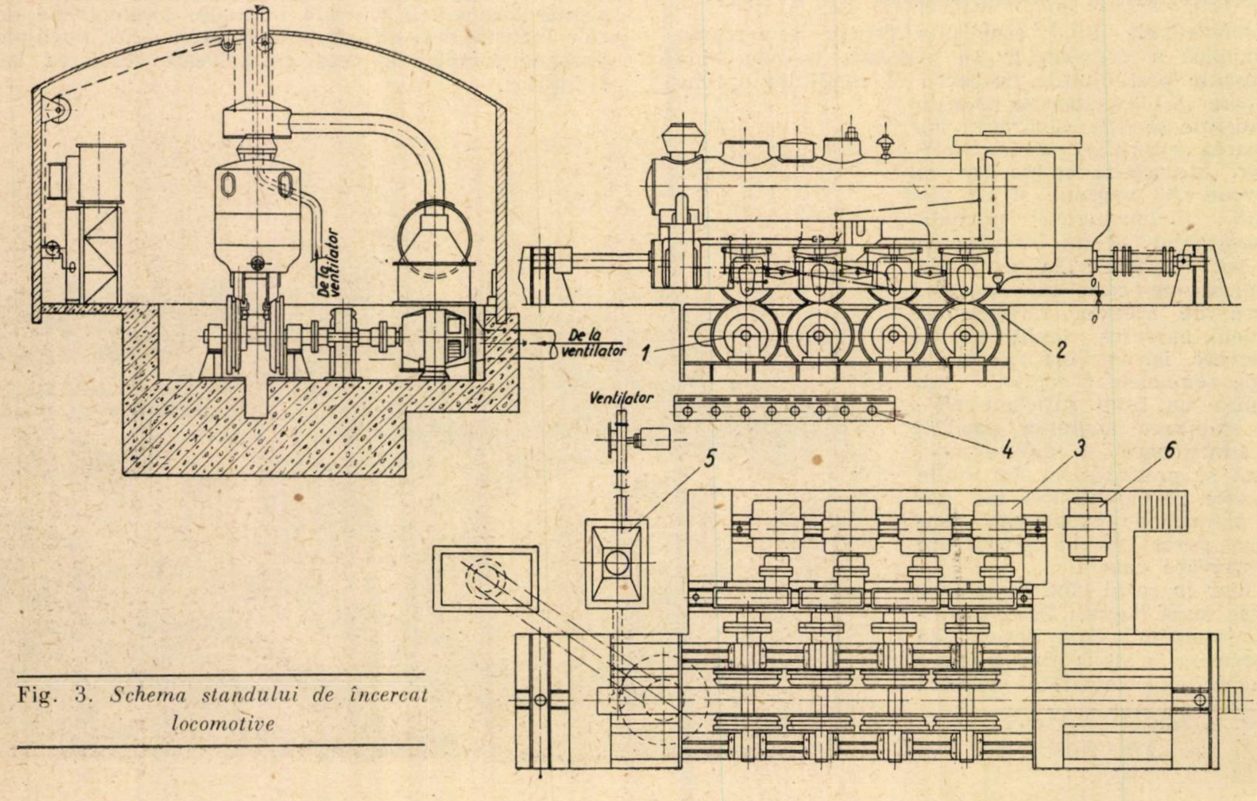


Fig. 3. *Schema standului de încercat locomotive*

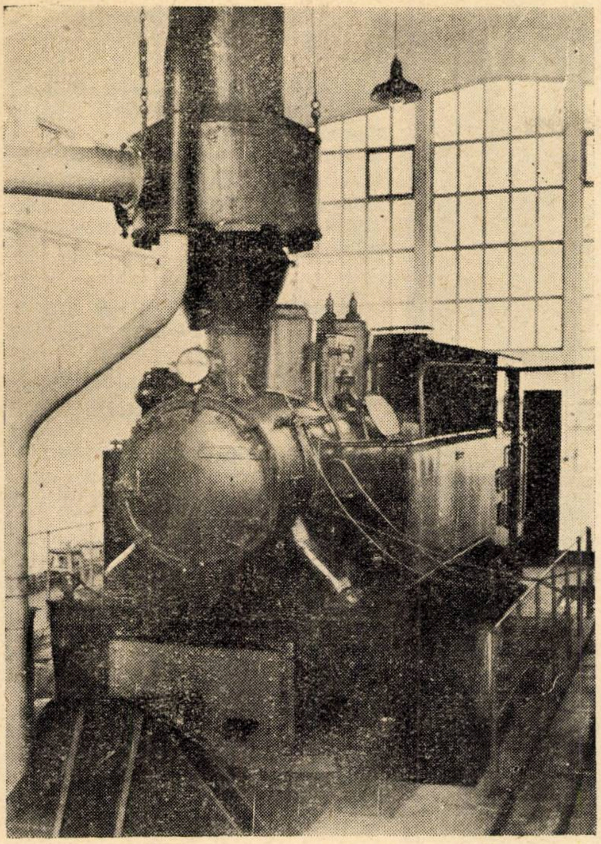


Fig. 4. *Locomotiva pe stand (vedere din față)*

și 7), unde este măsurat cu voltmetre și ampermetre de mare precizie, fiind apoi debitat pe rezistențele variabile *5* (fig 3 și 8), în care energia electrică este transformată în căldură.

Rezistențele și generatorii sînt răciți continuu de un curent de aer produs de un grup motoventilator de 40 kW (fig. 9) și care servește în același timp și pentru evacuarea gazelor de ardere rezultate din arderea combustibilului pe grătarul locomotivei.

Variația cuplului de frînare se face prin introducerea sau scoaterea rezistențelor *5* (fig. 3 și 8) din circuitul de forță și prin variația fluxului magnetic al polilor. Aceasta reiese clar din expresia cuplului rezistent la generatori :

$$C = K \Phi I,$$

care este proporțional cu intensitatea curentului I din circuitul de forță și cu fluxul magnetic al polilor principali Φ. Or, prin introducerea rezistențelor variabile R_x în circuitul de forță, se modifică și curentul I, după relația $I = V/R_x$. Fluxul magnetic Φ depinde de curentul de excitație i, dat de excitatricea *6*. Variația fluxului magnetic se poate face de la masa de comandă *4* (fig. 3 și 7) pentru toți generatorii deodată, variind fluxul magnetic al excitatricei prin introducerea unor rezistențe în circuitul ei de excitație — sau pentru fiecare generator separat, prin introducerea unor rezistențe variabile în circuitul lor propriu de excitare. Schema frînei electrice este arătată în fig. 10.

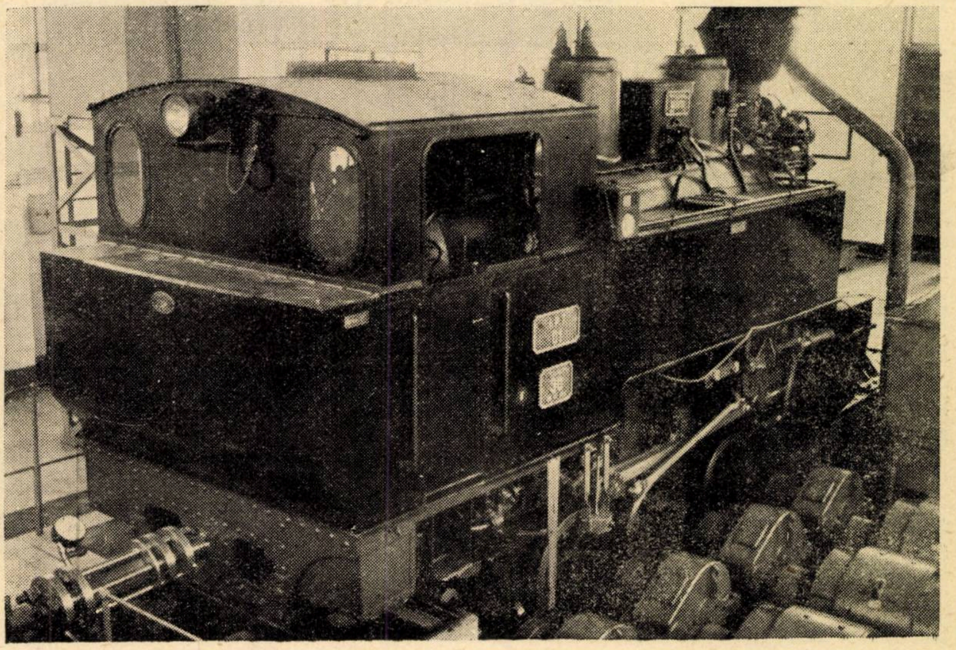


Fig. 5. *Locomotiva pe stand (vedere dinspre frîna electrică)*

În partea dinapoi locomotiva este legată de un bloc metalic prin intermediul unui dinamometru hidraulic (fig. 3 și 11), iar în partea dinainte, pentru a reduce mișcările perturbatorii, locomotiva se ancorează de un alt bloc metalic, prin intermediul unei cuple reglabile.

Cele două blocuri metalice au posibilitatea și ele să fie fixate la diferite distanțe, în niște plăci de oțel ancorate de fundație, după lungimea locomotivei.

Dinamometrul servește la măsurarea forței de tracțiune la cîrlig, citirile făcîndu-se la un manometru care este în legătură cu camera de lucru a acestuia, printr-o țeavă. Dinamometrul se compune din două juguri care antrenează cilindrul contra corpului de piston, care este construit fără segmenți (fig. 11 și 12).

Cilindrul *1* (fig. 12) este legat prin jugul format de discul *9* și buloanele *10* (trei bucăți așezate la 120°) la blocul de înhămare al locomotivei *8*. Pistonul *2*, prin tija sa ce trece prin capacul cilindrului *12*, se sprijină prin intermediul bilei *3* pe jugul format de discul *4* și buloanele *5* (trei bucăți așezate la 120°). Acest jug, prin discul *6* și tija filetată *7* este legat la un bloc metalic ce se poate fixa, după lungimea locomotivei, pe o placă de oțel ancorată de fundația de beton. Glicerina se introduce în camera de lucru a cilindrului prin orificiul *11*, cu ajutorul unei pompe compensatoare, avînd rolul de a completa pierderile de glicerină prin neetanșeități și de a readuce locomotiva în poziție inițială.

O condiție absolut necesară pentru măsurarea forțelor de tracțiune reale la cîrlig este ca axele osiilor locomotivei să se găsească în același plan vertical cu axele rolelor. De aceea, înainte de experiență, se controlează riguros această verticalitate, iar cînd axele osiilor locomotivei s-au deplasat față de planurile verticale ale axelor rolelor în timpul experiențelor (ceea ce se constată cu un dispozitiv indicator ca în fig. 3 și 13), locomotiva se readuce în poziția inițială corectă, așa cum s-a arătat mai sus.

Pentru a evita influența jocurilor de la buloanele celor două juguri asupra deviațiilor acului manometrului, dinamometrul este sprijinit pe un suport prin intermediul unei role de cauciuc. Tot pentru a înlătura oscilațiile acului manometrului montat pe dinamometru — oscilații ce se datoresc variației forței de tracțiune și mișcării de recul a locomotivei și care provoacă deplasări brusce de fluid — pe conducta ce duce la manometru s-a plasat un ventil de laminare,

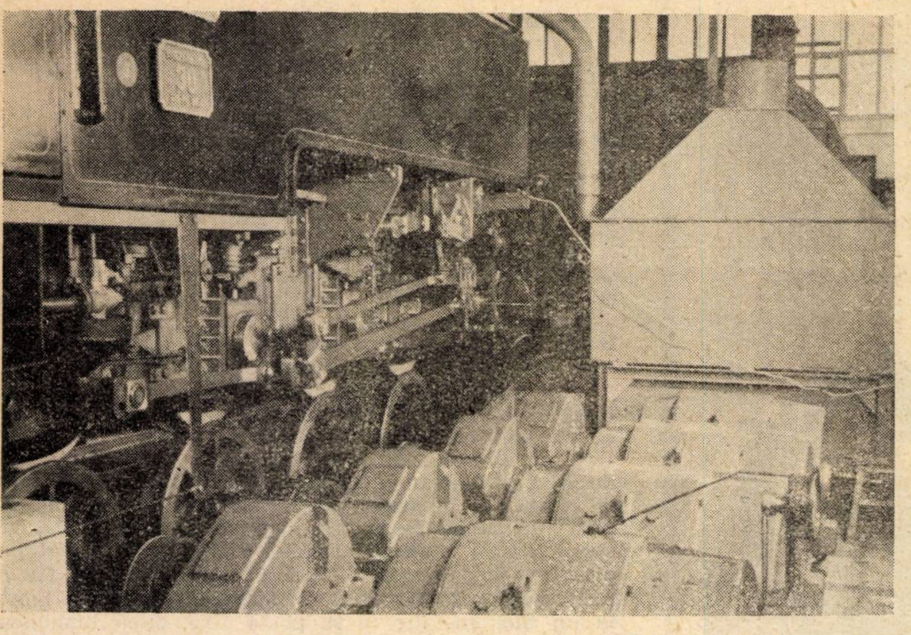


Fig. 6. *Rolele, multiplicatorii și generatorii electrici*

care amortizează aceste oscilații. Ventilul a fost astfel dimensionat încît introducerea lui nu a influențat asupra forței de tracțiune măsurată la dinamometru. S-a menținut astfel toleranța aparatului în limitele admise de 2%.

INSTALAȚII ANEXE DE MĂSURĂ

Măsurarea temperaturilor în lungul cazanului

Pentru măsurarea temperaturilor în lungul cazanului, există o instalație compusă din 9 pirometre (fig. 14).

a) Pentru măsurarea temperaturilor gazelor la placa tubulară din cutia de foc se montează un termocuplu platină-rodiu-platină, la mijlocul fasciculului tubular al țevilor mari și altul la mijlocul fasciculului tubular al țevilor mici de fum. Termocuplele se introduc prin cenușar și grătar, neputînd fi montate prin antretoaze în pereții laterali din cauza bazinelor de apă laterale, deoarece locomotivele de cale îngustă sînt de obicei locomotive-tender.

Pentru protecția în contra loviturilor la focărit, tecile termocuplelor se montează în niște țevi de oțel. La rîndul lor, pentru a proteja aceste țevi contra acțiunilor corosive ale focului și a temperaturii înalte în regiunea stratului de combustibil, țevile se îmbracă cu un perete protector din cărămizi refractare și șamotă, iar în interior se răcesc în permanență cu un curent de aer luat de la instalația de ventilație.

b) Pentru măsurarea temperaturii gazelor, în camera de fum se montează la placa tubulară a acestei camere două termocuple fier-constant în drep-

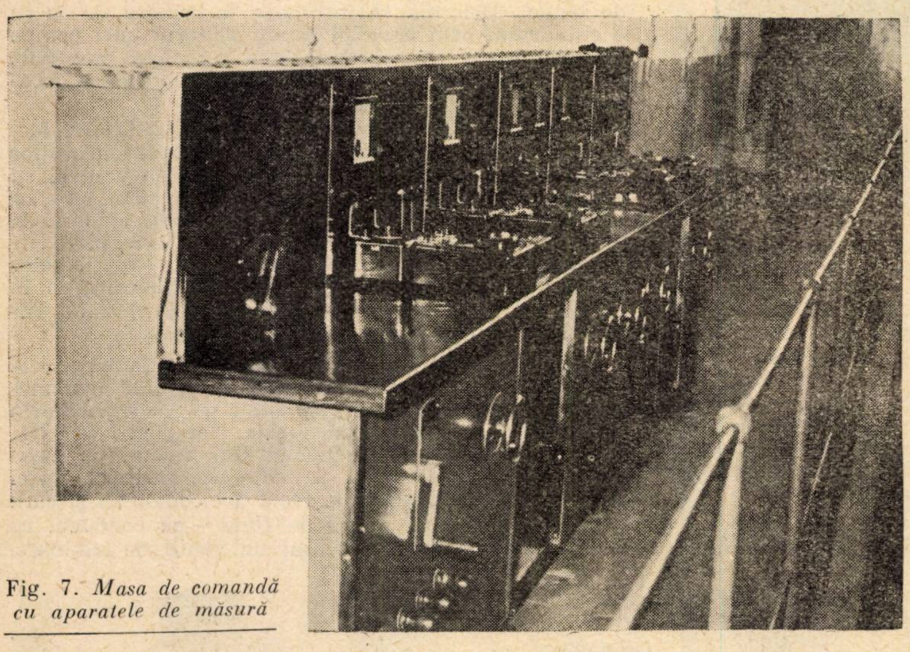
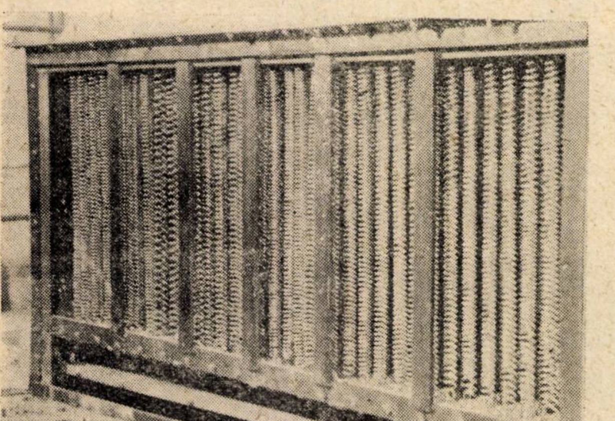


Fig. 7. *Masa de comandă cu aparatele de măsură*

Fig. 8. *Cutia cu rezistențe*



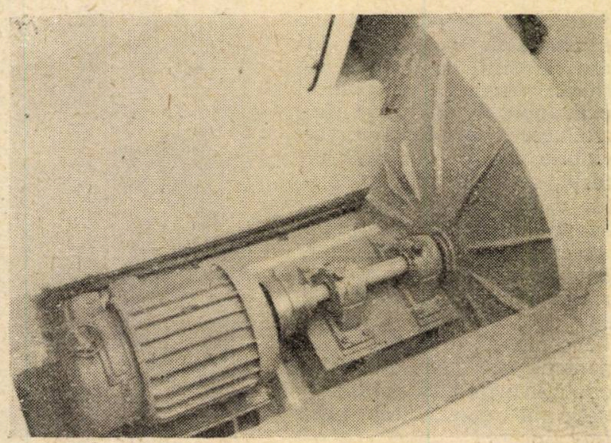


Fig. 9. *Motoventilatorul*

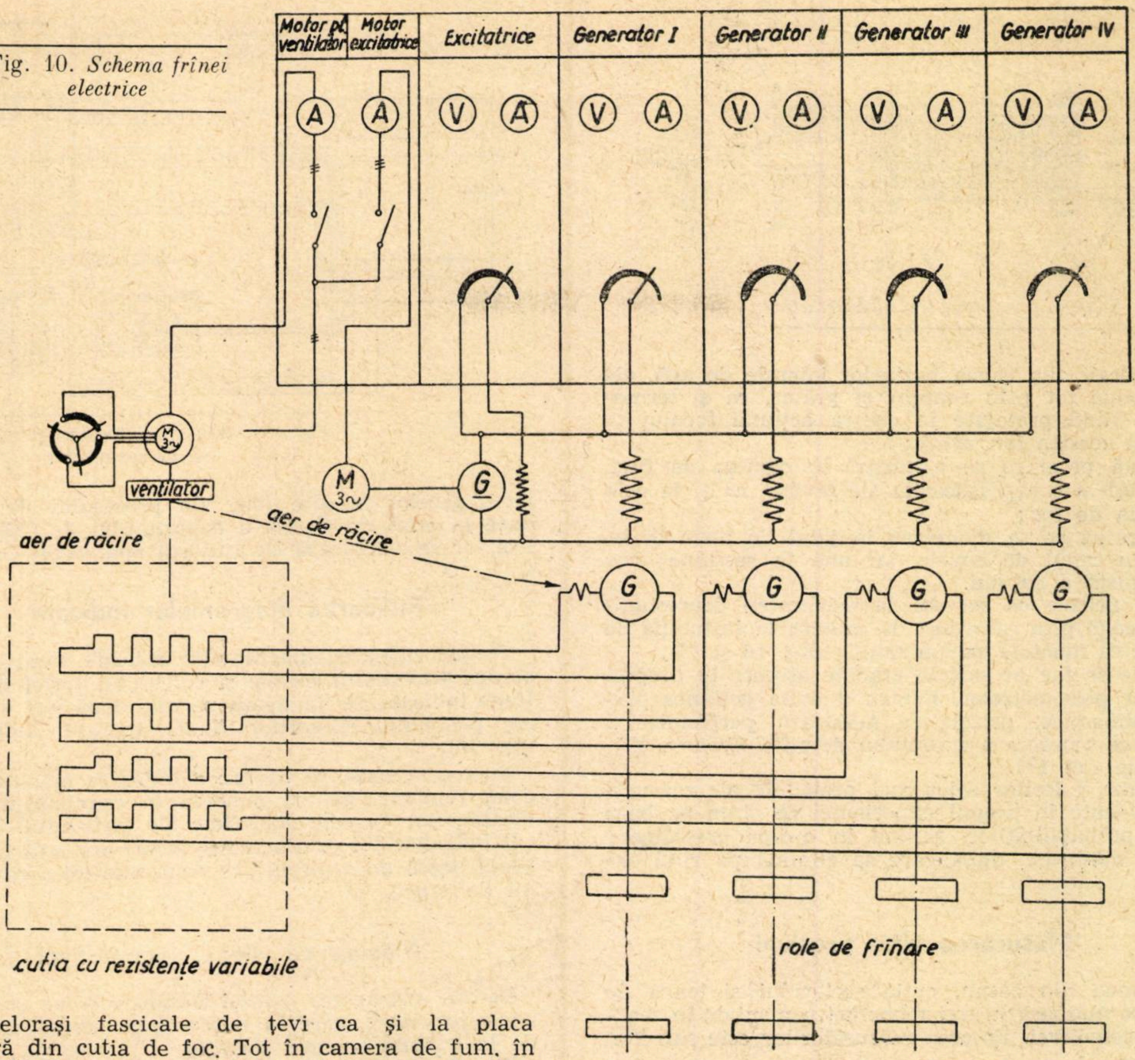


Fig. 10. *Schema frînei electrice*

tul aceloraşi fascicale de ţevi ca şi la placa tubulară din cutia de foc. Tot în camera de fum, în partea dinainte, se montează un alt termocuplu fier-constantan, pentru măsurarea temperaturii medii a gazelor de ardere.

c) În colector se montează un termocuplu cupru-constantan, pentru măsurarea temperaturii aburului din camera de abur saturat şi unul pentru măsurarea temperaturii aburului din camera de abur supraîncălzit.

d) Pentru determinarea temperaturii aburului de admisie se montează un termocuplu cupru-constantan în ţeava de admisie, la intrarea în cutia de distribuţie a sertarului, iar pentru măsurarea temperaturii aburului de emisie se montează un termocuplu cupru-constantan pe ţeava de emisie.

Citirea temperaturilor pentru toate pirometrele se face direct în °C, pe milivoltmetre montate pe un tablou central (fig. 15 şi 16).

Fiecare termocuplu este conectat la două milivoltmetre, dintre care unul este de control. La montarea pirometrelor se ţine seama ca lipitura rece a termocuplei să fie în zona temperaturii constante a mediului ambiant. Aceasta se realizează cu ajutorul cablurilor de compensaţie, depărtînd lipitura rece de sub influenţa sursei calde la o distanţă de 2 500 mm.

Se iau în consideraţie erorile date de radiaţia termocuplului asupra pereţilor reci ai focarului. Temperatura citită se corectează prin adăugarea unei corecţii ΔT, care este o funcţie a gradului de ecranizare φ a termocuplei şi a tecii, deci a lui ε_{pir}:

$$T_{gaz} = T_{pir} + \Delta T \text{ °C}$$

Toleranţa ce se admite la controlul pirometrelor utilizate este de 1%.

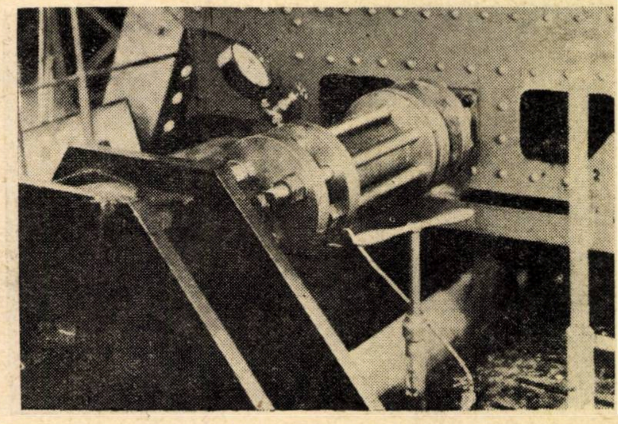
Instalaţia pentru măsurarea depresiunilor de-a lungul traseului aerului şi gazelor de ardere din cazan

Această instalaţie este compusă din 8 piezometre deschise (conform schiţei din fig. 14), legate la:

— două prize în cenuşar, ce se plasează către capetele lui;

— două prize ce se montează în cutia de foc (una la mijlocul fasciculului tubular al ţevilor mari de fum şi una la mijlocul fasciculului tubular al ţevilor mici de fum); neputînd fi montate prin antretoaze în pe-

Fig. 11. *Dinamometrul hidraulic şi pompa de compensaţie*



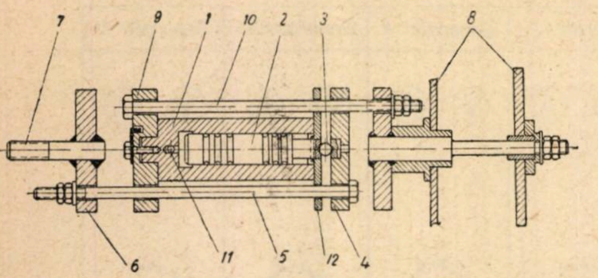


Fig. 12. *Schema dinamometrului hidraulic*

reții laterali, din cauza bazinelor laterale de apă, ele se introduc tot prin cenușar și grătar, ca și termocuplele, fiind protejate în contra acțiunii focului la fel ca și acestea din urmă ;

— două prize ce se montează în camera de fum, în dreptul acelorași fascicule ale țevilor, ca și la cele din cutia de foc ;

— o priză ce se montează în jetul de abur la ieșirea din capul de emisie, iar una în secțiunea cea mai îngustă a coșului.

Toate prizele ce servesc la măsurarea depresiunilor se leagă prin racorduri de cauciuc la instalația de piezometre montată pe un tablou (fig. 16 și 17).

Citirile se fac pe scalele gradate așezate în dreptul tuburilor piezometrelor. Pentru a evita acțiunea presiunii dinamice, prizele se montează perpendicular pe axa de scurgere a curentului de gaze. Eroarea citirilor este sub 1%.

Alegerea valorilor celor mai probabile ale măsurătorilor făcute în timpul experienței se obțin pe baza teoriei probabilităților, scriind în ordine crescătoare valorile măsurate, după care se elimină pe rînd extremele.

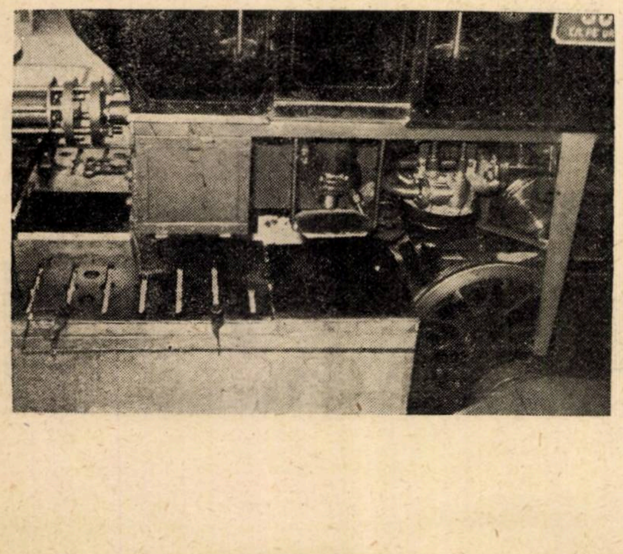
Măsurarea altor presiuni

Presiunea din cazan, cutia sertarului și țeava de emisie se măsoară la trei manometre montate în marchiza locomotivei. Eroarea măsurătorilor este sub 2%.

Scoaterea gazelor

Pentru scoaterea gazelor necesare analizei volumetrice a produselor arderii, se montează o priză în partea dinapoi a camerei de fum, așezată cu secțiunea orificiului în direcția de scurgere a curentului de gaze, pentru a ușura luarea gazelor. De la priza de gaze, cu ajutorul unui racord de cauciuc, gazele se absorb în recipiente etanșe de sticlă, prin crearea de depresiuni conform principiului vaselor comunicante. Luarea gazelor se face în momentul stabilizării focului pe grătar, adică la arderea cocsului. Captarea gazelor în alte faze ale procesului de ardere duce la erori de 6—8% a conținutului de CO_2 ; analiza lor se efectuează cu ajutorul aparatului Orsat.

Fig. 13. *Dispozitivul de control al poziției locomotivei pe stand*



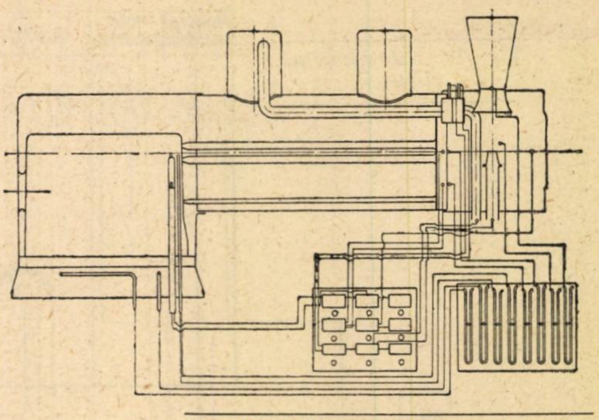


Fig. 14. *Schema montării pirometrelor și piezometrelor*

Ridicarea diagramelor indicate

Pentru ridicarea diagramelor indicate, necesare măsurării travaliului termic și calculului forței de tracțiune indicate, se montează pe cele două fețe de lucru ale pistonului cilindrilor două aparate indicatoare (fig 18).

Pentru aceasta, pe fiecare cilindru se montează cîte două robinete, pentru punerea în comunicație a indicatoarelor cu cele două fețe ale pistonului. Tamburul indicatorului este acționat printr-o sfoară inextensibilă, trasă de o pîrghie ce transmite mișcarea capului de cruce.

Măsurarea vitezei locomotivei

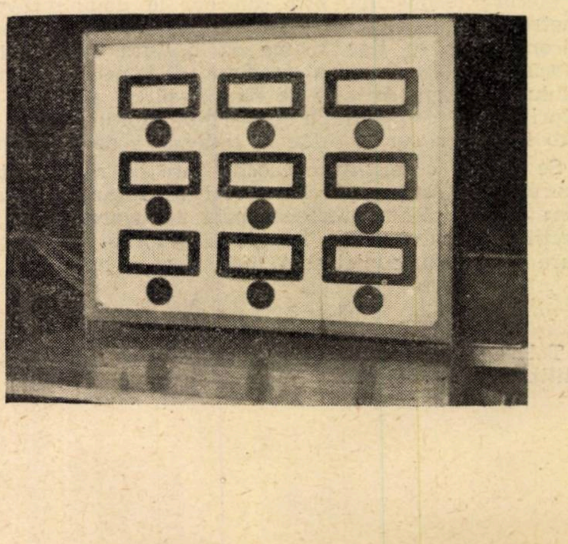
Pentru măsurarea vitezei locomotivei se montează un vitezometru, care ia mișcarea printr-un angrenaj, de la o bielă cuplară (fig. 19).

Turația generatorilor se măsoară cu un tahometru montat pe unul din generatori (fig. 20).

Măsurarea producției de abur a cazanului

Alimentarea cu apă a cazanului se face din bazinele de apă ale locomotivei, care se calibrează în litri. Acestea se pot pune în comunicație, după necesitate, cu un rezervor de apă (calibrat de asemenea în litri), situat la un nivel superior. Experiența se termină cu același nivel al apei din cazan, cu care se începe. Astfel, producția de abur D_c kg/h se determină însumînd consumurile de apă din rezervor și bazine, din care apoi se scade pierderea de apă la

Fig. 15. *Tabloul cu milivoltmetre*



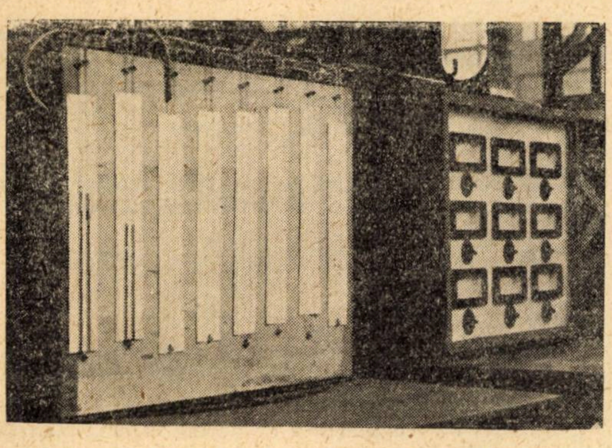


Fig. 16. *Tabloul cu piezometre și milivoltmetre*

amorsarea injectorului, ce se colectează într-un vas calibrat. Pentru a menține același regim de vaporizare se caută ca în tot timpul experienței să se mențină în cazan un același nivel minim de apă.

Măsurarea consumului de abur la motor

Consumul de abur supraîncălzit al motorului D_m se obține scăzînd din producția de abur a cazanului D_c pierderile de abur b kg/h, prin utilizarea injectorului.

$$D_m = D_c - b \text{ kg/h}.$$

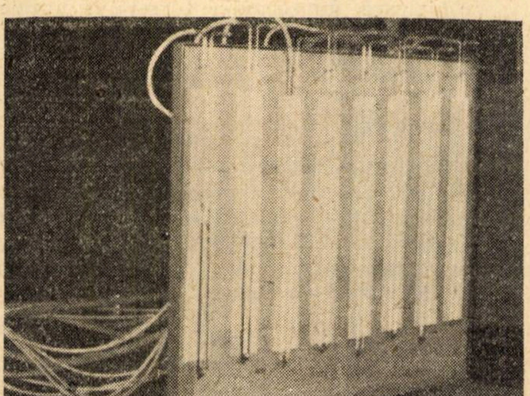


Fig. 17. *Tabloul cu piezometre*

Fig. 18. *Indicatorul*

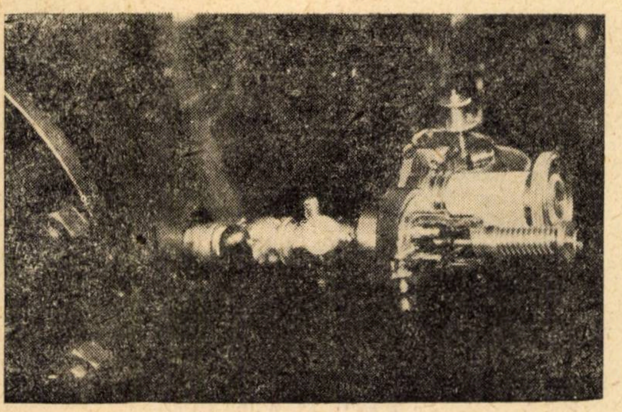
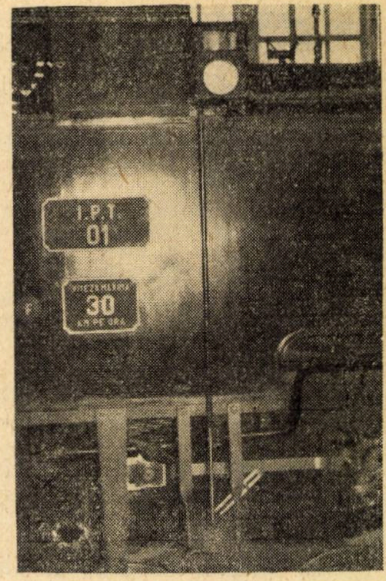


Fig. 19. *Vitezometrul*



Măsurarea cantității de combustibil

Cantitatea de combustibil utilizată în timpul experienței se determină astfel:

Se măsoară cantitatea de combustibil de pe grătar la începutul experienței, măsurînd grosimea stratului de combustibil cu ajutorul unei rigle dințate ce se afundă în strat. Aceeași măsurătoare se face și la terminarea experienței, determinîndu-se noua grosime a stratului. La sfîrșitul fiecărei experiențe, amestecul combustibil-zgură de pe grătar se scoate și se cîntărește, după care se stinge imediat, determinîndu-i-se cu bomba calorimetrică puterea calorifică inferioară. Raportul j dintre puterea calorifică inferioară a amestecului scos de pe grătar W_1 și a combustibilului proaspăt W (adică $W_1/W = j$) este coeficientul de echivalare al amestecului. Notînd cu A cantitatea de combustibil aflat pe grătar la începutul experienței, cu C cantitatea de combustibil aflat pe grătar la sfîrșitul experienței, cu M combustibilul ce se consumă în timpul experienței, cantitatea reală de cărbuni consumați în timpul experienței se obține cu ajutorul relației:

$$B = (C - A)\, j + M \text{ kg/h}.$$

PREGĂTIREA LOCOMOTIVEI PENTRU EXPERIENȚĂ

Înainte de începerea experiențelor se face locomotivei o revizie serioasă, în cadrul căreia se execută următoarele operații:

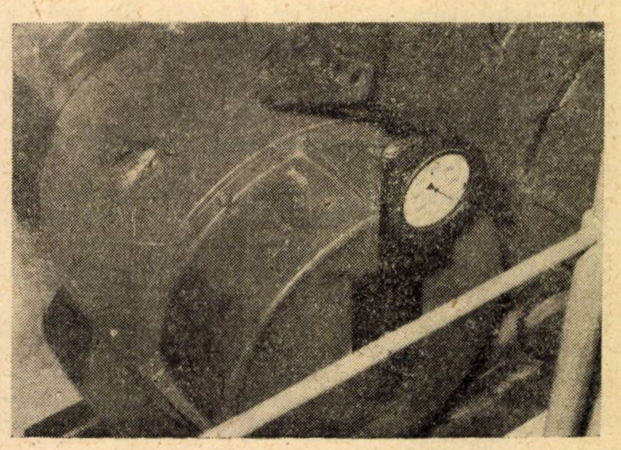
La cazan:

— se asigură o etanșeitate perfectă a cazanului și a camerei de fum;

— se controlează grătarul și cenușarul, dîndu-se o mare atenție verificării grătarului, care are o influență directă asupra procesului de ardere;

— se verifică centrarea capului de emisie.

Fig. 20. *Tahometrul*



La osii și aparatul de rulare :

— se verifică penele de reglare, cuzineții, fusurile și butonii ;

— se verifică diametrul roților cuplare și uzura bandajelor;

— se verifică paralelismul osiilor și paralelismul roților.

La mecanism :

— se controlează penele de reglare, cuzineții de bielă motori și cuplari, butonii de articulație la mecanismul motor și mecanismul de distribuție;

— se verifică etanșeitatea la segmenții sertarelor, la segmenții pistoanelor, la capacele cilindrilor și sertarelor, precum și la garniturile de la tijele pistoanelor;

— se aranjează distribuția și se întocmește schița mecanismului motor și de distribuție, trasîndu-se diagramele eliptice ale distribuției.

La șasiu :

— se verifică longeronii, traversele intermediare și legăturile de gardă;

— se verifică suspensia.

La instalațiile anexe :

— se verifică instalația de alimentare cu apă;

— se verifică instalația de ungere.

Prelucrarea rezultatelor

Mărimile măsurate în timpul experienței servesc la întocmirea bilanțului termic al cazanului, mașinii și la trasarea curbelor caracteristice ale locomotivei încercate pe ștand.

BILANȚUL TERMIC AL CAZANULUI LOCOMOTIVEI

Căldura introdusă în focar

Se determină cu relația :

$$Q_0 = BW \text{ kcal/h.}$$

unde :

B este consumul orar de combustibil, care se determină din relația $B=(C-A)\ j+M$ kg/h ;

W — puterea calorifică inferioară a combustibilului (în kcal/kg), determinată cu bomba calorimetrică.

Pierderile procesului de ardere

a) Pierderile mecanice se determină cu relația :

$$q_2'' = \frac{B_f W_f + B_g W_g + B_c W_c}{BW}\ 100.$$

unde :

q_2'' este suma pierderilor mecanice ale arderii, exprimată în procente față de căldura disponibilă;

B_f — greutatea frezilului din camera de fum, în kg/h;

B_g — greutatea combustibilului rămas pe grătar, în kg/h;

B_c — greutatea combustibilului căzut în cenușar, în kg/h (B_f, B_g și B_c se obțin prin cîntărire, după terminara experienței) ;

W_f — puterea calorifică inferioară a frezilului, în kcal/kg;

W_g — puterea calorifică inferioară a combustibilului rămas pe grătar, în kcal/kg;

W_c — puterea calorifică inferioară a combustibilului căzut în cenușar, în kcal/kg (puterile calorifice se determină cu bomba calorifică).

Fierderea de căldură prin arderea incompletă, din punct de vedere mecanic, este :

$$Q_2^{mec} = Q_o \frac{q_2''}{100} \text{ kcal/h.}$$

b) Pierderea de căldură prin ardere incompletă, din punct de vedere chimic, se determină din relația :

$$Q_2^{chim} = 56{,}6/C + 0{,}368\ S^v/\frac{CO}{RO_2 + CO}\ \mu\ B \text{ kcal/h,}$$

unde :

C și S^v reprezintă conținutul de carbon și sulf volatil în combustibilul activ, în procente de greutate ;

$\mu = \dfrac{100-q_2''}{100}$ coeficientul de ardere incompletă, din punct de vedere mecanic;

$RO_2 = CO_2 + SO_2$ și CO — conținutul în procente de volum din gazele de ardere.

Toate aceste valori se obțin din analiza elementară a combustibilului și din analiza gazelor, cu analizorul de gaze.

Căldura cedată în focar

Se calculează cu formula :

$$Q_f = G_t \left[a\,(t_1 - t_2) + b \left(t_1^2 - t_2^2 \right) \right] \text{ kcal/h,}$$

unde :

t_1 este temperatura teoretică de ardere, care se calculează din ecuația bilanțului termic de mai jos :

$$BW - Q_2^{mec} - Q_2^{chim} + \alpha\,L_o\,B\,\mu\,ct_a = G_t\,c_m\,t_1,$$

unde s-a notat cu :

t_a — temperatura aerului sub grătar, în °C;

c — căldura specifică ponderală a aerului, care pînă la 200°C poate fi considerată constantă și egală cu 0,24 kcal/kg °C;

G_t — cantitatea de gaze de ardere din focar, care se determină cu relația :

$$G_t = \mu\,B \left[1 + \alpha\,L_o - \frac{A_c}{100} \right] \text{kg/h;}$$

α — excedentul de aer necesar arderii, determinat cu relația :

$$\alpha = \frac{1}{1 - 3{,}76\,\dfrac{O_2 - \dfrac{CO}{2}}{N_2}}$$

Aici avem :

L_o — cantitatea teoretică de aer necesară arderii, în kg/h;

A_c — conținutul de cenușă în combustibil, în procente ;

c_m — căldura specifică medie ponderală a gazelor de ardere, care se determină cu relația: $c_m = a + bt$;

O_2 și N_2— oxigenul și azotul din gazele de ardere, în procente de volum.

Însemnînd :

$$BW - Q_2^{mec} - Q_2^{chim} + \alpha\,L_o\,\mu\,Bct_a = E,$$

avem :

$$E = G_t\,(a + bt_1)\,t_1,$$

de unde :

$$t_1 = \frac{\sqrt{a^2 + 4\frac{E}{G_t}b} - a}{2b} \ {}^\circ C.$$

Aici, *a* și *b* sînt coeficienții din expresia căldurii specifice care, după profesorul Ramzin, pot fi luați $a=0,2485$ și $b=0,00001385$;

t_2 — temperatura medie în °C măsurată în planul plăcii tubulare cu ajutorul pirometrelor termoelectrice plasate la mijlocul fasciculului tubular al țevilor mari și mici de fum.

Coeficientul de dispersiune

Coeficientul de dispersiune β al curentului de gaze în țevile mici și mari de fum are valoarea, după Sîromiatnikov :

$$\beta = \frac{1}{1 + \sqrt{\frac{1,33\ b_o + 0,96\ c_o}{a_o}}}$$

$$a_o = \frac{L_m}{d_{ec_m}\Omega^2_m}\ ;\quad b_o = \frac{L_{M'}}{d_{ecM'}\Omega^2_{M'}}\ ;\quad c_o = \frac{L_{M''}}{d_{ecM''}\Omega^2_{M''}}$$

unde :

L_m, $L_{M'}$ $L_{M''}$ și sînt lungimile țevilor mici și ale porțiunilor primară și secundară a țevilor mari de fum, în m;

Ω_m, $\Omega_{M'}$, $\Omega_{M''}$ — secțiunile vii ale țevilor mici de fum și porțiunilor primară și secundară ale țevilor mari de fum, în m²;

d_{ec_m}, $d_{ecM'}$ și $d_{ecM''}$ — diametrele hidraulice ale țevilor mici de fum, ale porțiunii primare și ale celei secundare ale țevilor mari de fum, în m.

Căldura cedată țevilor mici de fum

Se calculează cu formula :

$$Q_{fm} = (1 - \beta)\,G_t\left[a/t_2 - t_{fm}/ + b/t_2^2 - t_{fm}^2/\right]\text{kcal/h},$$

unde t_{fm} este temperatura la ieșirea gazelor în camera de fum, măsurată cu pirometrul plasat la mijlocul fasciculului țevilor mici, în °C.

Căldura cedată țevilor mari de fum

Se calculează pe porțiuni, după cum se arată mai jos :

a) Porțiunea primară :

$$Q_{M'} = \beta G_t\left[a/t_2 - t_A/ + b/t_2^2 - t_A^2/\right]\ \text{kcal/h},$$

unde :

$Q_{M'}$ este cantitatea de căldură ce se transmite pe porțiunea primară a țevilor mari de fum;

t_A — temperatura în secțiunea țevilor mari, în dreptul coturilor elementelor supraîncălzitoare, în °C, care se determină din formula:

$$H_{M'}\,k_{M'} = \beta G_t\left[(a + 2\,b\,t_c)\,2,303\,lg\,\frac{t_2 - t_c}{t_A - t_c} + 2b/t_2 - t_A/\right],$$

unde :

t_c este temperatura apei din cazan, în °C ;

$k_{M'}$ — coeficientul de transmitere de căldură în kcal/m²h °C;

$$k_{M'} = 6,0\,U_{M'}^{0,9}\ ;\ U_{M'} = \frac{BGt}{3600\,\Omega_{M'}}\ \text{kg/m}^2$$

$H_{M'}$ — suprafața încălzitoare a porțiunii primare a țevilor mari de fum, în m².

b) Porțiunea secundară a țevilor mari de fum. Cantitatea totală de căldură $Q_{M''}$ ce se cedează de gazele de ardere pe porțiunea secundară a țevilor mari de fum se determină cu relația :

$$Q_{M''} = \beta\,G_t\left[a\left(t_A - t_{fM}\right) + b\left(t_A^2 - t_{fM}^2\right)\right]\ \text{kcal/h},$$

unde :

t_{fM} este temperatura la ieșire a gazelor în camera de fum, măsurată cu pirometrul plasat la mijlocul fasiculului țevilor mari de fum, în °C.

Însă :

$$Q_{M''} = Q_c + Q_s\ \text{kcal/h},$$

unde :

Q_c este cantitatea de căldură ce se transmite apei pe porțiunea secundară a țevilor mari de fum, în kcal/h;

Q_s — cantitatea de căldură ce se transmite elementelor supraîncălzitoare pentru uscarea și supraîncălzirea aburului, în kcal/h.

Avem :

$$Q_c = Q_{M''} - Q_s$$

$$Q_s = D_m\,(i_s - i_c),$$

unde :

D_m este consumul de abur supraîncălzit al motorului, ce se determină prin măsurarea consumului de abur în timpul experienței, în kg/h ;

i_s — entalpia aburului supraîncălzit, ce se determină din temperatura de supraîncălzire a aburului, măsurată în timpul experienței, în kcal/kg;

i_c — entalpia aburului saturat din cazan, în kcal/kg.

Calculul bilanțului termic al cazanului

Ecuația bilanțului termic al cazanului locomotivei este dată de relația :

$$Q_0 = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5$$

unde :

a) Q_0 este căldura introdusă în focar, în kcal/h,

b) Q_1 — căldura utilă, în kcal/h,

$Q_1 = D_m\,(i_s - q_c)$, q_c fiind entalpia apei de alimentare din tender, în kcal/kg.

c) Q_2 — cantitatea de căldură ce se pierde în focar (în kcal/h), egală cu suma pierderilor de căldură datorită arderii incomplete și imperfecte, din punct de vedere mecanic și chimic, $Q_2 = Q_2^{mec} + Q_2^{chim}$.

d) Q_3 — cantitatea de căldură ce se pierde prin gazele calde evacuate la coș în kcal/h, $Q_3 = G_t\left(at_{fmed} + b\,t_{fmed}^2\right)$, unde $t_{fmed} = (1-\beta)\,t_{fm} + \beta t_{fM}$ este temperatura medie a gazelor în camera de fum, în °C,

e) Q_4 — cantitatea de căldură ce se pierde prin răcirea exterioară a cazanului se determină considerînd formula generală a transmiterii de căldură :

$$dQ = k_0\,H_0\,(t - t_a)^n\,d\,h\ \text{kcal},$$

unde s-a notat cu :

H_0 — suprafața exterioară a cazanului ce se răcește, în m²;

k_0 — coeficientul de transmitere de căldură, în kcal/m²h (°C)ⁿ;

t și t_a — temperaturile apei din cazan și a mediului ambiant, în °C;

n — un coeficient care, după Rankine, este egal cu 2, după Redtenbacher cu 1, iar după Sîromiatnikov egal cu 4/3;

h — timpul, în ore.

Aceeași cantitate de căldură se exprimă prin :

$$dQ = A\,c_m\,[(t - dt) - t] = -A\,c_m\,dt \text{ kcal},$$

în care :

A este greutatea corpului ce se răcește, în kg;

c_m — căldura specifică medie, în kcal/kg °C.

Introducem în calcule greutatea redusă a corpului ce se răcește (A_0 kg), determinată cu relația :

$$A_0 = A\,c_m = G\,c + G_1\,c_1 + G_2\,c_2,$$

unde avem :

G — greutatea apei din cazan, în kg;

G_1 — greutatea fierului cazanului, în kg;

G_2 — greutatea aburului din cazan, în kg;

$c = 1$ — căldura specifică medie a apei, în kcal/kg °C;

c_1 — căldura specifică medie a fierului, în kcal/kg °C;

c_2 — căldura specifică medie a aburului, în kcal/kg °C.

Termenul G_2c_2 se neglijează, fiind foarte mic în raport cu restul termenilor.

Luînd, după Sîromiatnikov, $n = 4/3$, obținem curba de răcire cea mai apropiată de realitate. Această alegere este justificată deoarece dacă ridicăm curba de răcire a locomotivei ce se încearcă, lăsînd să se răcească locomotiva și măsurînd temperaturile aburului la anumite intervale (de exemplu timp de 48 ore) și o suprapunem peste curbele de răcire trasate în cele trei ipoteze menționate mai sus (fig. 21), constatăm o bună coincidență a curbei de răcire experimentale cu acea trasată în ipoteza lui Sîromiatnikov.

Egalînd în acest caz valorile lui dQ avem :

$$dQ = -A_0\,dt = k_0\,H_0\,(t - t_a)^{4/3}\,dh,$$

care prin integrare ne dă :

$$\frac{k_0\,H_0}{A_0}\,h + C = \frac{3}{(t - t_a)^{1/3}}\,.$$

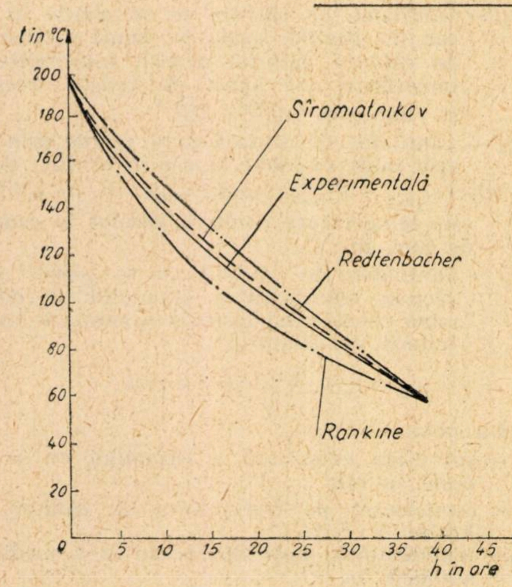
Constanta C și coeficientul k_0 se determină din condițiile inițiale și finale.

Pierderea prin răcirea exterioară a cazanului va fi :

$$Q_4 = k_0\,H_0\,(t_c - t_a)^{4/3} \text{ kcal/h},$$

unde: t_c este temperatura medie a apei din cazan în timpul experienței, în °C.

Fig. 21. *Curba de răcire*



f) În fine, Q_5 — cantitatea de căldură ce se pierde prin aburul consumat de aparatele auxiliare ca : turbogenerator, pompă de aer, fluier, frînă, injector etc.

La încercarea locomotivelor pe ștand această pierdere se poate considera egală cu zero, fără a comite o eroare apreciabilă.

Eroarea admisă la calculul bilanțului termic al cazanului este sub 1%.

g) Randamentul cazanului este :

$$\eta_c = \frac{Q_1}{Q_0}\,.$$

BILANȚUL TERMIC AL CILINDRULUI MAȘINII CU ABUR

Ecuația bilanțului termic al mașinii cu abur se poate scrie :

$$Q_0 = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5 \text{ kcal/cursă},$$

termenii avînd semnificația de mai jos.

a) Q_0 este căldura disponibilă adusă de abur în cilindri în timpul unei curse a pistonului, care se determină în felul următor :

— se măsoară presiunea aburului în sertar, p_s kg/cm²;

— se măsoară temperatura aburului din sertar t_{ss}, în °C;

— din diagrama I—S se scoate entalpia aburului i_s pentru presiunea p_s și temperatura t_{ss}, măsurate în timpul experienței ;

— din măsurătorile ce se fac în timpul experienței se determină D_m în kg/h, cantitatea de abur dată mașinii de către cazan.

— în timpul experienței se măsoară viteza V a locomotivei, în km/h;

— numărul de curse de piston pe oră se calculează cu formula :

$$n = z\,\frac{V\,1000}{\pi\,D}\,2 \text{ curse}/h,$$

unde z este numărul cilindrilor (de obicei, locomotivele de cale îngustă au doi cilindri gemeni), iar D diametrul roții motoare, în m.

Cantitatea de abur ce revine pe cursă de piston se determină cu relația :

$$u = \frac{D_m}{n} \text{ kg/cursă},$$

iar căldura disponibilă adusă în cilindru :

$$Q_0 = u\,i_s \text{ kcal/cursă}$$

b) Q_1 — căldura transformată în travaliu indicat se calculează astfel :

Se planimetrează diagrama indicată, ce se ia cu ajutorul indicatorului, de unde, ținînd seama de resortul folosit și măsurînd lungimea cursei pistonului pe diagramă, se calculează presiunea medie indicată, p_i kg/cm².

Lucrul mecanic indicat L_i kgm se calculează cu relația :

$$L_i = \frac{\pi\,d^2}{4}\,s\,p_i\;10\,000,$$

unde : d este diametrul cilindrului, în m, iar s cursa pistonului, în m.

Căldura transformată în travaliu indicat este :

$$Q_1 = A\,L_i \text{ kcal/cursă.}$$

c) Q_4 — pierderea de căldură în mediul exterior prin îmbrăcămintea cilindrului. Locomotiva, în timpul experienței, stă pe loc, iar această pierdere, fiind mai mică de 1%, se neglijează, considerînd deci :

$$Q_4=0.$$

d) Q_5 — pierderea de căldură datorită scurgerii aburului prin neetanșeități. Această pierdere se determină cu ajutorul relațiilor date de Grassmann.

— Pierderea de abur prin neetanșeitățile sertarului:

$$u_{y'} = \frac{d_s}{n_1} \sqrt{p_s - p_e} \text{ kg/cursă,}$$

unde :

d_s — diametrul sertarului, în m;

$n_1 = \frac{V\,1000}{\pi\, D\, 60}$ — turația roții motoare, în rot/min;

p_e — presiunea de emisie a aburului, ce se măsoară cu ajutorul manometrului montat pe țeava de emisie.

— Pierderea de abur prin neetanșeitățile pistonului :

$$u_{y''} = 0{,}2 \frac{d}{n_1} \sqrt{p_i} \text{ kg/cursă.}$$

Cantitatea totală de abur ce se pierde prin neetanșeități este :

$$u_y = u_{y'} + u_{y''} \text{ kg/cursă.}$$

Se consideră entalpia acestui abur egală cu entalpia aburului din sertar.

Căldura ce se pierde prin aburul scurs prin neetanșeități este deci :

$$Q_5 = u_y i_s \text{ kcal/cursă.}$$

e) Q_6 — pierderea de căldură datorită schimbului de căldură între abur și pereții cilindrului se calculează pe baza relației :

$$\Delta Q = \Delta I + \Delta A L_i,$$

pe care, integrînd-o între două zone oarecare $a—b$ ale diagramei indicate, obținem relația :

$$Q_{ab} = (I_b - I_a) + A p_{iab} (V_b - V_a) \text{ kcal.}$$

Pe diagramele ce se ridică cu indicatorul în timpul experiențelor, la diferite grade de admisie folosite, se determină exact punctele caracteristice *1, 2, 3, 4, 5, 6* (fig. 22), construind epurele Zeuner cu elementele distribuției locomotivei încercate.

Prin aceasta se determină totodată și volumele V_1, V_2, V_3, V_4, V_5 și V_6, în m³.

Presiunile punctelor *1—6* se măsoară pe diagrame. Temperatura aburului în punctele *1* și *6* se consideră egală cu t_e, care este temperatura aburului de emisie, ce se măsoară cu pirometrul montat pe țeava de emisie.

Dacă se face ipoteza că aburul ce se pierde prin neetanșeități nu contribuie la schimbul de căldură cu pereții, cantitatea de abur ce intră în cilindru este :

$$u_1 = u - u_y \text{ kg/cursă.}$$

Cu aceste observații se determină parametrii aburului și cantitatea de abur în punctul *1*.

Din diagrama *I—S*, pentru p_1 și t_1 se scoate volumul specific al aburului v_1 m³/kg și i_1 kcal kg.

Se calculează apoi :

— greutatea aburului în punctul *1* :

$$q_1 = \frac{V_1}{v_1} \text{ kg/cursă ;}$$

— căldura conținută de abur în punctul *1*;

$$I_1 = i_1\, q_1 \text{ kcal/cursă}$$

Ținînd seama de ipotezele făcute, avem : $q_1=q_2$ și deci v_2 se poate calcula din relația :

$$v_2 = \frac{V_2}{q_2} \text{ kcal/cursă.}$$

Din diagrama *I—S* se scot, pentru p_2 și v_2, mărimile t_2 și i_2.

Se calculează :

$$I_2 = i_2 q_2 \text{ kcal/cursă.}$$

Se planimetrează suprafața de sub curba *1—2* și se determină presiunea medie indicată pe această porțiune p_{i1-2}, kg/cm².

Se calculează schimbul de căldură între abur și pereți pe porțiunea *1—2* :

$$Q_{1-2} = (I_2 - I_1) + A p_{i1-2} (V_2 - V_1)\, 10^4 \text{ kcal/cursă.}$$

Greutatea aburului în punctul *4* este :

$$q_4 = q_2 + u_1 \text{ kg/cursă.}$$

Volumul specific :

$$v_4 = \frac{V_4}{q_4} \text{ m}^3\text{/kg.}$$

Din diagrama *I—S*, pentru v_4 și p_4, se scot mărimile t_4 și i_4.

Se calculează cantitatea de căldură :

$$I_4 = i_4 q_4 \text{ kcal/cursă.}$$

Din diagrama indicată se determină prin planimetrare presiunea medie indicată p_{i2-4} kg/cm², pe porțiunea *2—4*.

Căldura ce se schimbă între abur și pereți pe porțiunea *2—3—4* se determină cu relația :

$$Q_{2-4} = (I_4 - I_2) + A p_{i2-4} (V_4 - V_2)\, 10^4 - u_1 i_s \text{ kcal/cursă.}$$

Dat fiind că experiențele decurg într-un regim staționar, atît în ceea ce privește cazanul, cît și mașina cu abur, rezultă că integrala de contur

$$\int_c d\, Q_2 = 0$$

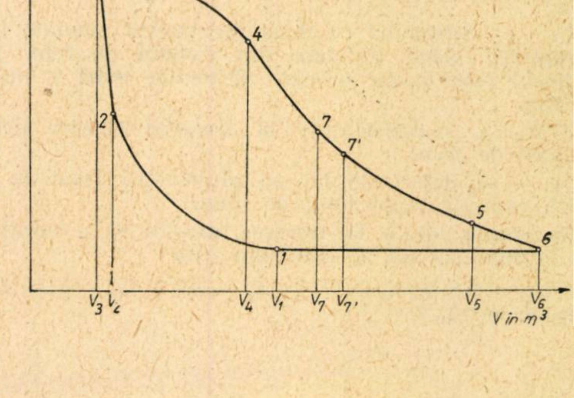
și că avem două puncte fixe pe cilindru, unde cedarea de căldură își schimbă sensul. Un punct este pe curba de expansiune și se determină astfel :

Fie punctele 7 și 7′ apropiate, luate la întîmplare pe curba de expansiune și dacă :

$$Q_{7-7'} = (I_{7'} - I_7) + A p_{i7-7'} (V_{7'} - V_7)$$

tinde spre zero, atunci punctul 7 se consideră ca fiind punctul căutat.

Fig. 22. *Diagrama indicata*



Se determină punctul 7 şi se măsoară V_7 şi p_7. În ipotezele puse, $q_7=94$ kg/cursă.

Volumul specific :

$$v_7 = \frac{V_7}{q_7} \text{ m}^3/\text{kg}.$$

Din diagrama $I—S$ se determină t_7 şi i_7. Se calculează :

$$I_7 = i_7 q_7 \text{ kg/cursă}.$$

Se planimetrează suprafaţa de sub curba 4—7 şi se determină presiunea medie indicată p_{i4-7} kg/cm². Se calculează căldura cedată pereţilor cilindrilor de către abur pe această porţiune :

$$Q_{4\text{-}7} = (I_7 - I_4) + A p_{i_{4\text{-}7}} (V_7 - V_4)\ 10^4 \text{ kcal/cursă}.$$

Se calculează cantitatea totală de căldură ce se pierde datorită schimbului de căldură între abur şi pereţi :

$$Q_2 = Q_{1\text{-}2} + Q_{2\text{-}4} + Q_{47} \text{ kcal/cursă}.$$

f) Q_3 — cantitatea de căldură ce se evacuează odată cu aburul de emisie. Într-un regim staţionar de funcţionare a locomotivei, aburul de emisie ia cu sine căldura ce se schimbă între abur şi pereţi.

Din diagrama $I—S$, pentru $t_6=t_e$ °C şi $p_6=p_e$ kg/cm², care se măsoară, determinăm pe i_e kcal/kg, entalpia aburului de emisie.

Căldura Q_3 se calculează :

$$Q_3 = u_1 i_e - Q_2 \text{ kcal/cursă}.$$

Eroarea admisă la calculul bilanţului termic este sub 1%.

ANALIZA DISPOZITIVULUI DE TIRAJ CU CAP DE EMISIE

Însemnînd prin $\Delta_0, \Delta_1, \Delta_2, \Delta_3, \Delta_4$ şi Δ_5 depresiunile în mm coloană de apă, din atmosferă, cenuşar, de sub boltă, în apropierea plăcii tubulare a cutiei de foc, din camera de fum la ieşirea din ţevi şi de lîngă jetul de abur la ieşirea din ţevile de emisie, atunci : $\Delta_{cen}=\Delta_1-\Delta_0$ este rezistenţa la trecerea aerului prin cenuşar.

Δ_1 — se determină cu două piezometre legate la două prize în cenuşar.

$\Delta_{st}=\Delta_2-\Delta_1$ — rezistenţa la trecerea gazelor prin grătar şi stratul de combustibil.

$\Delta_{bl}=\Delta_3-\Delta_2$ — rezistenţa la trecerea gazelor prin focar [boltă]. În cazul locomotivelor de cale îngustă nu se montează de obicei boltă de cărămidă şi deci $\Delta_{bl} = 0$.

$\Delta_2 = \Delta_3$ — se determină cu două piezometre, care sînt legate la două prize ce se montează în apropierea plăcii tubulare a cutiei de foc, la mijlocul fasciculului tubular al ţevilor mari şi mici de fum.

$\Delta_{ţev}=\Delta_4-\Delta_3$ — rezistenţa la trecerea gazelor prin ţevi.

Δ_4— se determină cu două piezometre montate în apropierea plăcii tubulare din camera de fum. la mijlocul fasciculului tubular al ţevilor mari şi mici de fum.

$\Delta_{cf}=\Delta_5-\Delta_4$ — rezistenţele la trecerea gazelor prin camera de fum.

Δ_5 — se determină cu un piezometru legat la o priză montată lîngă jetul de abur.

Rezistenţa totală la trecerea gazelor şi a aerului pe întregul circuit al cazanului este :

$\Delta_c=(\Delta_1-\Delta_0)+(\Delta_2-\Delta_1)+(\Delta_3-\Delta_2)+(\Delta_5-\Delta_4)=\Delta_5$, considerînd $\Delta_0=0$.

Cu datele de mai sus se trasează curbele de tiraj ale depresiunilor totale din camera de fum, în funcţie de solicitarea grătarului. Pe de altă parte, din analiza rezistenţelor parţiale se pot trage concluzii în ceea ce priveşte construcţia aerodinamică a cazanului. De asemenea, analiza valorilor Δ_c. G_t şi p_e (presiunea ce se măsoară în ţeava de emisie) ne conduc la metode de calcul al dispozitivelor de tiraj cu cap de emisie la locomotivele de cale îngustă.

Concluzii

1. După cum reiese din cele expuse mai sus, standul de încercat locomotive de cale îngustă construit în laboratorul de locomotive oferă posibilitatea aplicării întocmai a metodei de cercetare ştiinţifică la studiul tuturor părţilor acestor locomotive, deoarece felul cum este construit permite determinarea influenţei variaţiei unui singur parametru al locomotivei, păstrînd constanţi restul parametrilor.

Locomotivele se încearcă pe stand menţinînd constante la diferite regimuri de lucru, în timpul unei experienţe, gradul de admisie, viteza, presiunea, nivelul de apă în cazan (regimul de vaporizare) şi intensitatea arderii. În toate cazurile, regulatorul se menţine complet deschis, fie la acelaşi grad de deschidere.

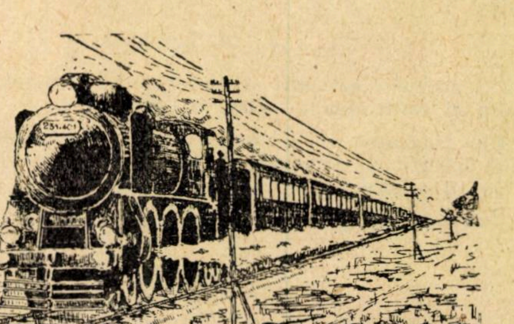
2. Standul de încercat locomotive de cale îngustă realizat serveşte studenţilor, în afară de studierea funcţionării părţilor locomotivei, şi la însuşirea metodelor de manipulare corectă a diferitelor aparate (ca, de exemplu, alimentarea cu apă cu injectorul, purjarea cazanului, curăţirea ţevilor de fum de funingine în timpul mersului etc.), precum şi conducerea raţională a focului.

3. O latură importantă pe care o prezintă realizarea standului de încercat locomotive de cale îngustă o constituie posibilitatea unei strînse legături a cadrelor didactice de specialitate cu industria.

Aici se pot încerca în mod ştiinţific orice prototipuri de locomotivă de ecartamentele amintite construite de fabricile noastre constructoare de locomotive şi de asemenea se pot determina exact valorile creşterii randamentului în urma îmbunătăţirilor constructive aduse sau a aparatelor introduse în scopul realizării de economii).

Astfel. cadrele catedrei de locomotive au efectuat şi efectuează deja pe acest stand studii şi cercetări privitoare la modernizarea locomotivei D², construcţie C.M. Reşiţa. prin adoptarea unui supraîncălzitor de abur, arderii păcurii, uscător de abur în camera de fum etc.

* * *



Stabilirea curbelor de fuzibilitate a cenuşilor cărbunilor de Schitu-Goleşti, Derna-Tătăruş, Şorecani, Ojasca, Vărghiş şi Ceptura 1)

de chimist MARIA GHELMEZIU
şef de laborator în Institutul de cercetări C.F.R.

ÎNFUNDAREA grătarelor constituie una din frecventele greutăţi ale exploatării locomotivelor, în care se ard cărbuni. Aceasta cauzează pe deoparte pierderi însemnate de combustibil şi materiale, prin scăderea randamentului arderii şi deteriorarea rapidă a grătarelor, iar pe de altă parte timpi morţi în exploatarea locomotivelor, datorită operaţiilor necesare de curăţire a grătarului.

Pentru a cunoaşte în mod ştiinţific cauzele acestor perturbări ale arderii şi pentru a găsi mijloacele de evitare a înfundării grătarelor de locomotivă, Institutul de cercetări C.F.R. şi-a propus studierea în primul rînd a temperaturilor de fuzibilitate ale cenuşilor diferitelor sorturi de cărbuni ce se ard în focarele locomotivelor. Asemenea date privind cărbunii noştri, în granulaţia şi forma în care ei sînt livraţi, nu erau cunoscute.

Ca urmare, acest studiu a început din anul 1955, cînd s-au cercetat cărbunii de Vulcan, Codlea şi Căpeni; în 1956 s-a continuat cu studierea cărbunilor de Filipeştii de Pădure, Sărmăşag, Comăneşti, Rovinari, Balta Sărată şi Valea Neagră, iar în anul 1957 a fost planificată studierea şi a celorlalte sorturi de cărbuni folosiţi la locomotivele C.F.R. şi anume de Schitu-Goleşti (minele Berevoeşti, Poenari, Godeni-Pescăreasa), Şorecani, Derna—Tătăruş şi Vărghiş (cărbune nou introdus la C.F.R.); cărbunii de Ceptura au fost examinaţi peste plan, spre a se completa studiul.

CONSIDERAŢII ASUPRA CENUŞILOR DE CĂRBUNI ŞI COMPORTĂRII LOR ÎN FOCARE

Fenomenul de înfundare a grătarelor, căruia în mod curent dar impropriu, i se spune „aglutinare" 2), este un fenomen foarte complex şi în care rolul important îl are masa minerală a cărbunilor (cenuşa). Conţinutul în cenuşă al unui cărbune şi analiza chimică a acestei cenuşi permit să se aprecieze elementele neorganice din cărbune, indicînd numai natura acestora, nu însă şi felul în care sînt legate între ele. Mulţi cercetători au căutat pe de o parte, ca pe baza analizei chimice a cenuşilor să reconstituie mineralele prezentate în cărbune, iar pe de alta, prin studii petrografice, să stabilească ce minerale există în cărbune.

Astfel, Marson şi Coob (1) au prezentat formele în care se găsesc constituienţii neorganici obişnuiţi din cărbune în felul următor : *siliciul*, ca silicaţi şi nisip ; *aluminiul*, ca alumină în combinaţii cu silicea ; *fierul*, frecvent ca pirite şi marcasită (sulfuri), iar în cantităţi mai mici ca sulfat, oxid şi carbonat feros, oxid şi sulfat feric, silicaţi de fier şi fier în combinaţii organice ; *calciul* sub formă de var, carbonaţi, sulfaţi, silicaţi ; *magneziul*, ca silicaţi şi carbonaţi, *sodiul* şi *potasiul* ca silicaţi, carbonaţi şi cloruri (în mici cantităţi) ; *manganul*, ca silicaţi şi carbonat ; *sulful* neorganic, ca pirite şi marcasită iar ca sulfat feros, feric şi de calciu, în cantităţi mici; *fosforul* ca fosfaţi. În afară de elementele frecvente, se mai găsesc uneori în cenuşile de cărbuni şi alte elemente ca : *bor, beriliu, cobalt, nichel, molibden, zinc, arsen, stibiu, staniu, zirconiu, plumb, bismut,* în proporţie de la 1% pînă la urme (0,003% Ag. Bi etc.) [2] cea ce face ca aceste cenuşi să fie denumite „cenuşi valoroase". De asemenea în cenuşile unor varietăţi de cărbune rusesc, Zilbermint *(3)* a dozat *vanadiu* (ca V_2O_5 de la 0,06—0,13%), precum şi *beriliu* şi *germaniu.*

Din studiile petrografice efectuate pe un număr mare şi foarte variat de probe de cărbuni s-au găsit prezenţi în toate probele cercetate următorii constituienţi petrografici: pirită (FeS), cuarţ (SiO_2), caolin mineral ($Al\ O_3$, $2SiO_2 \cdot H_2O$), proclorită (2 FeO-2MgO, Al_2O_3, $2SiO_2$, $2H_2O$), peninită ($5MgFeO$, Al_2O_3, $3SiO_2$, $3H_2O$), muscovită ($KNaO$, $3Al_2O_3$, $6SiO_2$ $2H_2O$), gips ($CaSO_4$ $2H_2O$), pe cînd prezenta următorilor constituienţi a fost identificată numai în unele probe: calcită ($CaCO_3$), diaspor (Al_2O_3 H_2O), limonită ($2Fe_2O_3$ $3H_2O$), magnetită (Fe_3O_4) hematită (Fe_2O_3); siderită ($FeCO_3$), rutil (TiO_2) şi foarte rar alţi constituienţi petrografici.

Masa minerală (4) îşi are originea atît în constituienţii minerali ai vegetalelor din care s-au format cărbunii, cît şi în elementele minerale depuse ulterior în zăcămînt; primele sînt elementele inerente, dar care au suferit şi ele în decursul încarbonizării diverse transformări, datorită solubilităţii în apă sau diferitelor reacţii cu sărurile aduse de alte ape străine, iar celelalte sînt elemente accidentale şi sînt formate în general din argilă (silicoaluminat de sodiu) sau marnă (silicoaluminat de calciu).

Cărbunele însuşi este o entitate foarte variabilă, nu numai din punct de vedere al mineralelor din cenuşă, dar şi ca compoziţie a lui în sine, avînd predispoziţia de a aglutina uneori, la cocsificare. Astfel, la arderea sa în focar se produce o gamă complexă de reacţii a elementelor între ele. La temperatura ridicată din focar au loc fenomene de clincherizare mai mult sau mai puţin extinse, ale constituienţilor minerali din cenuşă. (Clincherele sînt amestecuri minerale încălzite, calcinate pînă în pragul topirii, astfel că ele conţin componenţi de ai cenuşii parţial sau total topiţi). De asemenea, intervin forţe de adeziune condiţionate de apropierea suprafeţelor particulelor şi de cristalizarea sau schimbarea de poziţie în reţelele spaţiale.

Toate acestea au ca efect reunirea, lipirea, pe grătarul locomotivei a masei minerale (cenuşa) cu cărbune granulos nears sau cocsificat, într-un aglomerat mai mult sau mai puţin dur, care împiedică sau îngreuează trecerea aerului. Uneori acest proces merge atît de departe, încît distruge mai mult sau mai puţin părţile metalice ale grătarului, prin topirea acestora în masa minerală.

Complexul de fenomene care concură la înfundarea grătarului şi care depinde direct de temperatură mai este influenţat de natura mediului din focar (dacă este oxidant sau reducător), precum şi de agitarea pe care o face fochistul, în cazul alimentării manuale. Nu trebuie neglijată nici fineţea şi omogenitatea cenuşii din focar, în comparaţie cu cea realizată în laborator, ţinînd seama că în general desfăşurarea fenomenelor de pe grătarul locomotivei nu poate fi reprodusă în condiţii identice în aparatura de laborator.

De asemenea, gradientul încălzirii în focar este variabil, iar potenţialul oxidant diferă mult de la un punct la altul.

Pentru a arăta variaţia de la oxidant la reducător a mediului din focar, Moody şi Langan [5] au publicat rezultate ale analizelor de cenuşi luate din

---

1) Despre fuzibilitatea altor sorturi de cărbuni folosiţi la locomotivele C.F.R. s-au publicat articole în nr. 1/1956 şi 4/1957 al revistei *Probleme Feroviare*, precum şi în lucrarea *„Analele Institutului de cercetări C.F.R."*, apărute în august 1957.

2) Acest termen folosit necorespunzător va trebui înlăturat din practică şi înlocuit cu termenul propriu.

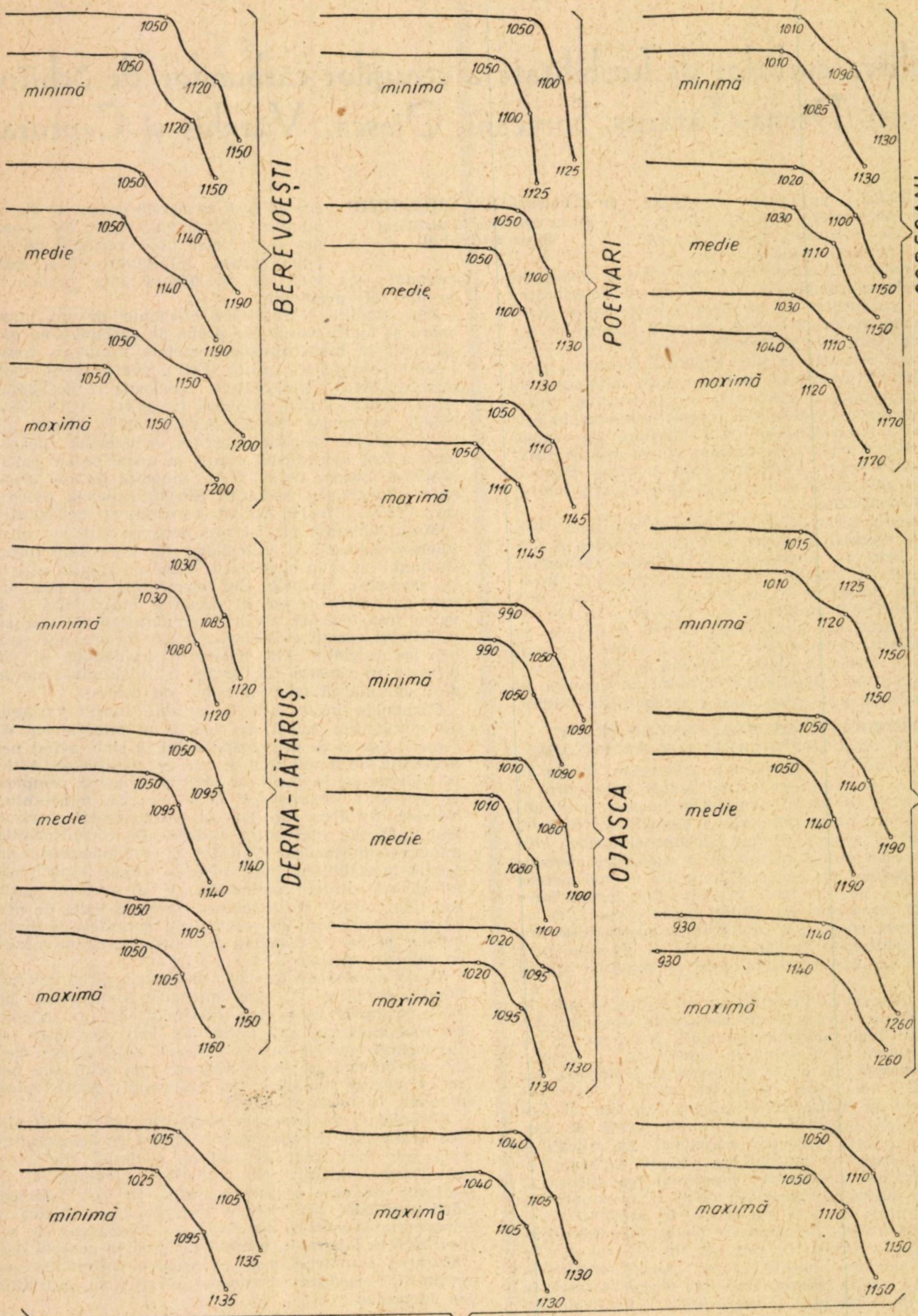

1050
1050
minimă
1120
1120
1150
1150
1050
1050
1140
medie
1140
1190
1190
1050
1050
1150
maximă
1150
1200
1200
BEREVOEȘTI
1050
1050
minimă
1100
1100
1125
1125
1050
1050
medie
1100
1100
1130
1130
1050
1050
1110
maximă
1110
1145
1145
POENARI
1010
1010
1090
minimă
1085
1130
1130
1020
1030
1100
medie
1110
1150
1150
1030
1040
1110
maximă
1120
1170
1170
ȘORECANI
1030
1030
minimă
1085
1080
1120
1120
1050
1050
1095
medie
1095
1140
1140
1050
1105
1050
maximă
1105
1150
1160
DERNA-TĂTĂRUȘ
990
990
1050
minimă
1050
1090
1090
1010
1010
1080
medie
1080
1100
1100
1020
1020
1095
maximă
1095
1130
1130
OJASCA
1015
1010
1125
minimă
1120
1150
1150
1050
1050
1140
medie
1140
1190
1190
930
1140
930
1140
maximă
1260
1260
VÂRGHIȘ
1015
1025
1105
minimă
1095
1135
1135
1040
1040
1105
maximă
1105
1130
1130
1050
1050
1110
maximă
1110
1150
1150
CEPTURA

Fig. 1

focar, în care fierul se afla odată cu Fe_2O_3 (oxid feric), altădată ca FeO (oxid feros) și altădată ca Fe (fier metalic).

Toate aceste perturbări ce se produc în focare sînt însă strîns legate de fuzibilitatea — topirea și curgerea — cenușilor de cărbuni.

Metodele folosite pentru determinarea acestei caracteristici importante a cenușilor — fuzibilitatea — au fost două : metoda bazată pe principiul conurilor Seger, prin comparație, ca în ceramică, sau cu alte forme derivate din ea [6] și metoda Bunte-Baum-Reerink, de înregistrarea automată a temperaturilor caracteristici fuzibilității [7]. Prin ambele grupe de metode (cu conuri sau prin înregistrare automată) s-au definit trei trepte caracteristice de temperatură: de înmuiere, de topire și de curgere (fluidificare).

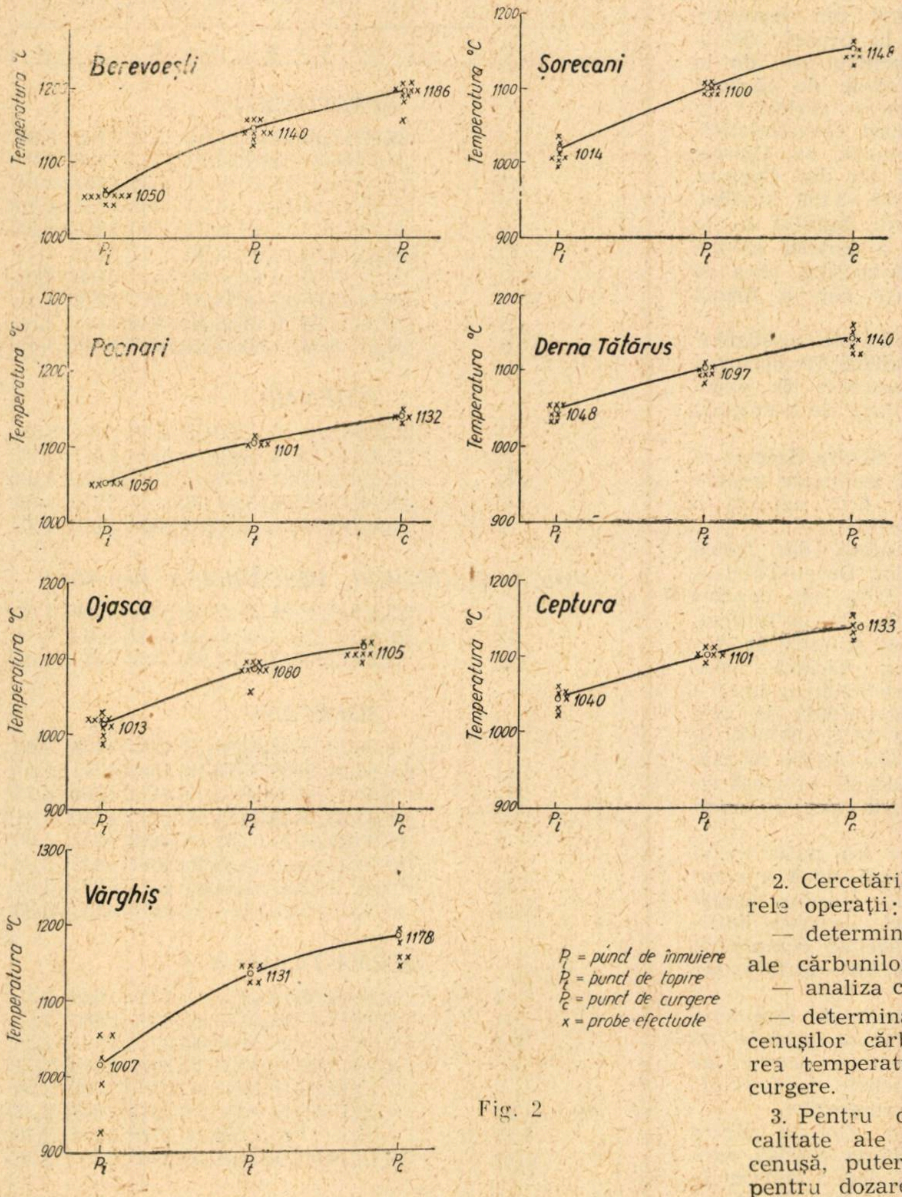


Fig. 2

Cum însă cenușa este un complex de amestecuri, ea nu poate avea un punct definit de topire ; prin metodele cu conuri determinarea acestor puncte a fost legată de deformarea conurilor la diferite trepte de temperatură.

Metoda de înregistrare automată Bunte-Baum permite o informare mai completă asupra mersului fuzibilității, deoarece, pe lîngă că precizează punctele caracteristice de temperatură, ea mai dă posibilitatea (prin interpretarea punctelor de inflexiune ale curbei) să se vadă dacă se produc sau nu reacții chimice între constituienții cenușii, în timpul urcării temperaturii — o curbă bună arătînd omogenitatea cenușii și o lipsă de reacții. Totodată, metoda Bunte-Baum permite să se estimeze și vîscozitatea relativă a cenușilor din intervalul dintre 2—3 puncte standard.

Pentru verificarea preciziei celor două metode, s-a determinat fuzibilitatea aceleiași cenuși prin ambele grupe de procedee, pe probe paralele, și s-au obținut rezultate practic identice [6]

În studiul metodelor de fuzibilitate s-a urmărit influența pe care o exercită mediul asupra fuzibiilității și s-a constatat, că în mediile extreme, de gaze 100% oxidante sau 100% reducătoare, temperaturile de fuzibilitate sînt mai mari decît într-un mediu cu potențial de oxidare intermediar și anume 30—70% mediu oxidant. Urmărindu-se forma în care se găsește fierul din cenușă în aceste situații, s-a constatat că fierul este în forma stabilită — feros — cînd mediul se menține 30—70% oxidant; în mediu reducător el este fier metalic, iar în cenușile topite în mediu oxidant este fierul feric.

Modul de lucru

Modul de desfășurare a cercetărilor folosite în executarea acestui studiu a fost pe larg deschis în primul referat[1]), care cuprinde studiul fuzibilității cenușilor cărbunilor folosiți la locomotivele C.F.R.—Vulcan, Codlea, Căpeni (decembrie 1955).

În cele ce urmează vom aminti pe scurt etapele de lucru:

1. Luarea probelor s-a făcut conform standardelor în vigoare, la minele respective, de către delegații Direcției aprovizionării cu materiale.

2. Cercetările efectuate au privit următoarele operații:

— determinarea caracteristicilor de calitate ale cărbunilor examinați;

— analiza chimică a cenușilor acestor cărbuni;

— determinarea curbelor de fuzibilitate ale cenușilor cărbunilor în studiu, pentru stabilirea temperaturilor lor de înmuiere, topire și curgere.

3. Pentru determinarea caracteristicilor de calitate ale cărbunilor examinați (umiditate, cenușă, putere calorifică și sulf), precum și pentru dozarea procentuală a oxizilor componenți ai cenușii (SiO_2.Al_2O_3 Fe_2O_3, CAO, MgO și SO_3) s-au folosit metodele oficiale prevăzute de standardele respective.

Determinarea curbelor de fuzibilitate ale cenușilor cărbunilor examinați s-a făcut după metoda înscrierii automate a curbelor, folosindu-se aparatul Bunte-Baum al Institutului de Energetică al Academiei R.P.R. (laboratorul de cărbuni).

Menționăm că toate detaliile în legătură cu descrierea aparaturii și a tehnicii de lucru au fost expuse în referatul amintit, publicat în revista *Probleme Feroviare* nr. 1/1956 și nr. 4/1957, precum și în Analele Institutului pe 1956 cu rectificarea că gradientul de temperatură a fost de 10°C/minut și nu de 2°C/min. cum eronat a apărut.

---

*) Vezi nr. 1/1956 al revistei *Probleme Feroviare*

Rezultate obţinute

În tabela 1 sînt concentrate caracteristicile de calitate ale cărbunilor analizaţi. Examinînd aceste date, se observă că la cărbunii din bazinul Schitu-Goleşti (minele Berevoeşti, Poenari, Godeni-Pescăreasa) şi din minele Şorecani şi Derna-Tătăruş, valorile obţinute pentru puterea calorifică inferioară sînt în limite destul de apropiate. Ele prezintă o variaţie de maximum 300 kcal/kg şi anume sînt respectiv cuprinse între 3 101—3 330 kcal/kg la probele de la Berevoeşti şi 3 166—3 457 kcal/kg pentru cele de la Poenari; 4 158—4 445 kcal/kg la probele de cărbuni Şorecani şi 2 398—2 680 kcal/kg pentru cărbunii de Derna-Tătăruş. Variaţii pentru aceeaşi caracteristică, dar ceva mai mari, prezintă cărbunii de Ojasca, avînd 2 782—3 209 kcal/kg, pe cînd cei din Ceptura au variaţii şi mai mari, de la 2 213—3 159 kcal/kg. Spre deosebire de toţi aceşti cărbuni, lignitul de la Vărghiş prezintă o mare variaţie a puterii calorifice inferioare, de la 1 744 la 3 279 kcal/kg, ceea ce arată că acest cărbune se livrează sub o formă foarte neomogenă.

În tabela 2 sînt prezentate rezultatele analizelor chimice ale cenuşilor cărbunilor studiaţi în decursul anului 1957 fiind exprimate în procente de oxizi. Asupra acestor determinări se pot face de asemenea o serie de observaţii. Astfel:

Cenuşile cărbunilor din bazinul Schitu-Goleşti şi Şorecani prezintă valorile cele mai apropiate pentru toţi oxizii ce le compun, arătînd prin aceasta o omogenitate remarcabilă în compoziţie.

O omogenitate mai puţin accentuată, dar totuşi existentă, prezintă cenuşile cărbunilor Derna-Tătăruş, Ojasca şi Ceptura. Spre exemplu: SiO_2 este cuprins între 29,30—39,25% la probele de la Derna-Tătăruş, între 41,50—51,90% la cele de Ojasca şi între 35,73—41,64% la cele de Ceptura: Al_2O_3 variază între 15,68—27,55% la probele de la Derna-Tătăruş, 14,17—25% la cele de la Ojasca şi 14,84—16,80% la cele de la Ceptura; Fe_2O_3 variază între 13,75—26,48% la probele de Derna-Tătăruş, între 11,44—19,10% la cele de Ojasca şi 11,60—15,40% la Ceptura. O remarcă similară se poate desprinde şi în cazul celorlalţi componenţi.

Dacă în cele menţionate mai sus s-a putut vorbi de o omogenitate mai mare sau mai mică a compoziţiei cenuşilor, în cazul cărbunilor Vărghiş această moţiune dispare aproape complet, deoarece întîlnim valori foarte diferite pentru acelaşi component (spre exemplu : Al_2O_3 variază între 5,04—22,78%, iar CaO între 15,55—33,16%).

În tabela 3 se cuprind temperaturile de înmuiere, topire şi fluidificare (curgere) la toate probele de cenuşi ale cărbunilor examinaţi în anul acesta, iar în fig. 1, 2 şi 3 sînt reproduse curbele de fuzibilitate înregistrate la determinările respective.

Cu datele trecute în tabela 3 s-a întocmit cîte o diagramă pentru fiecare fel de cărbune studiat, cum şi o diagramă comparativă, care să dea o vedere de ansamblu asupra fuzibilităţii tuturor cărbunilor cercetaţi în acest an.

Din seria cărbunilor studiaţi anul acesta, fuzibilitatea cea mai ridicată o prezintă cărbunii din bazinul Schitu-Goleşti. Ei au o temperatură de înmuiere de circa 1000 °C, temperatura de topire cu aproximativ 100 °C mai ridicată, iar temperatura de fluidificare în apropiere de 1200 °C. Urmează apoi, cu o temperatură de înmuiere apropiat lor, cenuşile cărbunilor de Derna-Tătăruş, cu temperatura medie de înmuiere de 1048 °C, apoi Ceptura, cu temperatura medie de înmuiere de 1040 °C. Temperatura de topire în ambele cazuri este în jur de 1100 °C, iar temperatura de fluidificare de aproximativ 1140 °C.

Cărbunii de Ojasca au fuzibilitatea cea mai scăzută dintre toţi cărbunii studiaţi în 1957; temperatura lor medie de înmuiere este de 1013 °C, temperatura de topire de 1080 °C, iar cea de curgere de 1 105 °C.

În ceea ce priveşte fuzibilitatea cenuşii cărbunilor de Vărghiş, deşi mediile ar prezenta valori accep-

Tabela 1

Caracteristicile de calitate ale cărbunilor examinaţi

Provenienţa cărbunilor şi nr. probei	Umiditate totală %	Cenuşa la cărbunele iniţial %	Cenuşa la cărbunele anhidru. %	Substanţa combustibilă totală %	Putere calorifică superioară kcal/kg	Putere calorifică inferioară kcal/kg	Sulf combustibil %
1	2	3	4	5	6	7	8
BEREVOIEŞTI							
I	28,97	13,19	18,57	57,84	3539	3199	0,98
II	26,73	18,37	25,07	54,90	3453	3136	1,20
III	27,10	14,27	19,57	58,63	3558	3227	1,04
IV	29,91	12,34	17,61	56,75	3468	3126	1,10
V	30,34	10,73	15,40	58,93	3560	3209	1,24
VI	26,83	14,34	19,60	58,86	3577	3248	1,17
VII	29,71	13,65	19,42	56,64	3449	3109	1,09
VIII	29,74	12,06	17,16	58,20	3577	3232	1,15
IX	29,28	14,26	20,16	56,46	3438	3101	1,06
X	29,31	8,34	11,80	62,35	3687	3333	1,19
POIENARI							
I	27,93	12,05	16,72	60,02	3680	3341	1,40
II	27,10	10,19	13,98	62,71	3799	3457	1,37
III	27,42	15,57	21,45	57,01	3513	3175	1,43
IV	29,46	11,83	16,81	58,68	3576	3235	1,04
V	29,43	12,72	18,02	57,85	3508	3166	1,18
POIENARI, GODENI, PESCĂREASA (amestec)							
I	25,42	16,23	21,76	58,35	3618	3299	1,23
II	28,42	15,78	22,04	55,80	3492	3162	1,11
III	29,23	12,69	17,93	57,08	3502	3163	1,09
ŞORECANI							
I	8,08	30,17	32,82	61,75	4383	4158	3,60
II	9,64	24,26	26,85	66,10	4588	4341	4,01
III	8,56	27,69	30,28	63,75	4434	4200	4,73
IV	9,33	25,59	29,33	64,08	4479	4240	4,61
V	10,90	24,64	27,65	64,48	4482	4232	4,08
VI	10,40	23,20	26,45	66,40	4697	4445	3,93
VII	10,03	25,12	27,92	64,85	4517	4271	3,88
VIII	10,02	25,95	28,84	64,03	4475	4232	3,83
DERNA-TĂTĂRUŞ							
I	35,28	12,58	19,44	52,13	2989	2626	2,35
II	28,99	17,40	24,50	53,61	3007	2680	2,54
III	32,66	17,74	26,34	49,60	2932	2595	2,26
IV	34,18	12,44	18,90	53,38	2975	2618	2,77
V	37,72	12,32	19,78	49,96	2767	2398	2,54
VI	36,92	10,60	16,80	52,48	2912	2547	2,32
VII	37,05	13,17	20,92	49,78	2768	2418	2,70
VIII	36,10	16,00	25,00	48,00	2865	2505	2,36
OJASCA							
I	24,42	22,90	28,80	56,60	3380	3076	3,30
II	21,48	19,41	24,72	59,11	3502	3185	3,40
III	20,87	19,57	24,73	59,56	3523	3209	3,46
IV	23,47	22,86	29,87	53,67	3095	2784	3,38
V	25,75	17,03	22,94	57,22	3425	3089	3,45
VI	21,43	24,72	31,46	53,85	3106	2979	3,03
VII	21,11	25,54	32,38	53,35	3078	2782	3,18
VIII	19,90	22,67	28,30	57,43	3438	3126	3,65
XI	23,38	19,47	25,41	57,15	3419	3097	3,52
VĂRGHIŞ							
I	48,47	8,79	17,06	42,74	2157	1744	0,78
II	43,59	9,37	16,61	47,04	2846	2450	1,62
III	35,97	18,19	28,40	45,84	2688	2341	1,60
IV	35,30	18·79	29,02	45,92	2693	2342	1,59
V	43,90	16,23	28,93	39,87	2345	1968	0,98
VI	23,14	14,95	19,00	61,91	3593	3279	1,46

(continuare tabela 1)

1	2	3	4	5	6	7	8
CEPTURA							
I	25,59	23,86	32,10	50,45	2800	2503	2,29
II	28,90	20,13	28,31	50,97	2930	2616	2,48
III	28,25	23,84	33,20	47,91	2522	2213	2,30
IV	27,47	20,35	28,05	52,18	3209	2899	2,73
V	26,24	20,00	27,57	53,76	3340	3037	2,75
VI	28,12	23,68	32,94	48,20	2570	2266	2,48
VII	31,44	12,99	18,94	55,57	3506	3159	2,95

tabile pentru temperaturile de topire şi curgere, totuşi neomogenitatea observată în cazul celorlalte caracteristici menţionate în tabelele anterioare se prezintă în ceea ce priveşte fuzibilitatea. Valorile temperaturilor de înmuiere şi fluidificare sînt foarte variate, cu diferenţe de peste 100 °C de la o probă la alta (temperatura de înmuiere variind între 930 °C şi 1050 °C, iar temperatura de curgere de la 1145 °C la 1260 °C).

Referitor la corelaţia ce există între compoziţia chimică a cenuşilor şi fuzibilitatea lor, în literatură de specialitate se găsesc numeroase studii, ale căror rezultate au fost mult discutate [6, 8].

Astfel, studiindu-se influenţa pe care o au oxizii de fier şi de calciu asupra fuzibilităţii cenuşii, s-a văzut că Fe_2O_3 amestecat mecanic în cenuşi coboară temperatura de înmuiere, în cazul cenuşilor cu temperatura de înmuiere ridicată, acest efect fiind din ce în ce mai mic, pînă cînd Fe_2O_3 a atins 20%. De asemenea, la adaosuri de 25—35% CaO, acesta coboară temperatura de înmuiere, iar dacă trece de acest procent, temperatura de înmuiere creşte.

Nu se poate însă considera izolat procentul în care se găseşte unul sau altul dintre oxizii componenţi ai cenuşii, deoarece compoziţia ei este mult prea complexă, fapt arătat în prima parte a acestui referat, iar rezultatul final este funcţie de foarte mulţi factori, care sînt supusi legilor amestecurilor eutectice, cu atît mai complicate, cu cît sînt mai numeroşi componentii. Pe de altă parte legătura lor intimă nu este bine cunoscută. Oxizii CaO Al_2O_3 şi SiO_2 ca atare sînt practic nefuzibili; ei nu se topesc decît dacă un alt component mai uşor fuzibil îi dizolvă. Silicaţii de aluminiu şi calciu — din contra, deşi au aceeaşi compozitie analitică — se topesc, astfel că elementele dozate prin analizele chimice obişnuite ca oxizi nu participă în fuzibilitate ca atare, ci ca minerale caolinitice sau ca alumino-silicaţi complexi Alţi componenţi ai cenuşilor, chiar în cantităţi foarte reduse, pot avea rol de catalizatori sau să intervină în reacţiile ce au loc la aceste temperaturi ridicate. Toţi aceşti componenţi influenţează în final fuzibilitatea.

Cu toată această complexitate structurală, care nu ne permite de a lega fuzibilitatea unei cenuşi de compoziţia ei chimică printr-o relaţie matematică, s-a găsit totuşi [6, 8] că raportul dintre suma oxizilor acizi şi bazici

$$R=\frac{SiO_2 \times Al_2O_3}{Fe_2O_3 + CaO + MgO + K_2O + Na_2O}$$

ne dă posibilitatea să întrevedem comportarea unei cenuşi din punct de vedere al fuzibilităţii, fapt rezultat şi din cercetările noastre.

De exemplu, dacă se compară cenuşile a doi cărbuni (în cazul nostru de Berevoieşti şi Ojasca), la care suma oxizilor acizi ($SiO_2+Al_2O_3$) este în limite apropiate, dar procentele de Fe_2O_3 şi CaO variază, se observă că procentul de Fe_2O_3 este mai mic, în jur de 10% la cenuşile de cărbuni Berevoieşti şi între 15...20% la cele de cărbuni de Ojasca. Ne putem aştepta, deci, ca cel din urmă să aibă o fuzibilitate mai scăzută, aceasta cu toate că cenuşile de cărbuni de la Berevoieşti conţin CaO în proporţie mai mare decît cele ale cărbunilor de Ojasca. Faptul se explică

Tabela 2

Analiza chimică a cenuşilor cărbunilor

Cărbunii din care provine cenuşa	Nr. probei	SiO_2 %	Al_2O_3 %	Fe_2O_3 %	CaO %	MgO %	SO_3 %
1	2	3	4	5	6	7	8
BEREVOIEŞTI	I	42,52	24,13	8,44	12,21	2,50	10,14
	II	42,20	24,59	8,99	12,55	2,60	7,74
	III	41,69	23,41	9,19	11,24	2,55	8,36
	IV	39,80	20,90	11,80	13,00	2,40	10,90
	V	40,70	20,60	10,10	13,10	2,60	10,00
	VI	38,90	21,00	11,50	12,50	2,36	8,40
	VII	45,10	23,10	9,40	9,70	2,50	7,10
	VIII	41,50	19,80	10,72	13,60	2,52	11,20
	IX	45,08	19,74	10,86	12,60	2,12	8,23
	X	43,40	21,10	9,70	11,10	3,10	8,50
POIENARI	I	39,80	20,58	10,80	12,60	4,30	9,60
	II	36,20	16,50	11,70	13,20	4,60	13,00
	III	40,60	20,20	10,90	9,50	3,60	9,70
	IV	37,60	26,50	10,90	12,30	3,92	13,30
	V	41,80	29,50	11,40	11,20	3,00	10,50
POIENARI, GODENI, PESCĂREASA (amestec)	I	45,30	21,90	9,50	10,20	3,10	9,30
	II	45,10	22,68	10,72	8,01	1,25	11,86
	III	42,22	21,65	10,05	12,72	0,95	11,93
ŞORECANI	I	44,78	23,34	17,66	6,70	1,44	5,86
	II	44,12	26,81	20,39	3,58	1,91	2,76
	III	42,56	26,53	21,77	4,38	1,40	3,10
	IV	42,60	22,07	20,93	7,03	1,30	5,89
	V	44,78	22,19	20,11	6,06	1,85	3,51
	VI	43,16	23,56	19,49	4,96	1,20	3,40
	VII	43,40	24,45	20,50	6,04	2,11	3,31
	VIII	42,70	23,40	20,86	6,17	2,22	4,36
DERNA — TĂTĂRUŞ	I	38,42	15,68	22,12	12,22	2,88	8,23
	II	38,60	21,56	19,44	10,83	1,05	8,09
	III	39,25	27,77	13,75	10,60	0,20	7,54
	IV	29,90	21,47	22,93	9,27	0,50	14,60
	V	31,00	15,96	23,08	11,12	2,35	15,53
	VI	29,85	17,75	26,48	10,23	2,64	11,95
	VII	29,31	19,57	21,58	10,83	1,10	15,12
	VIII	35,27	18,92	19,81	7,92	2,70	11,13
OJASCA	I	47,00	20,05	16,95	6,00	1,95	6,50
	II	46,22	19,05	16,95	6,00	2,31	5,00
	III	51,61	19,40	15,71	6,39	1,02	4,32
	IV	47,05	21,21	16,31	7,90	1,31	4,05
	V	41,50	20,60	19,10	9,22	1,30	7,75
	VI	50,80	20,12	16,08	6,58	2,10	5,08
	VII	51,90	25,00	11,44	6,11	1,30	3,70
	VIII	45,46	18,87	17,80	7,30	4,25	5,63
	IX	48,90	14,17	17,43	9,16	1,30	8,23
VĂRGHIŞ	I	37,46	5,04	9,60	32,46	3,60	7,70
	II	37,41	11,18	6,40	33,16	1,07	7,17
	III	40,26	11,91	8,60	24,00	2,27	9,18
	IV	40,34	9,00	7,74	32,44	0,50	6,70
	V	41,11	22,78	8,09	15,55	0,48	10,02
	VI	35,63	15,24	6,70	23,55	2,84	11,22
CEPTURA	I	39,36	16,30	11,60	10,10	0,40	13,50
	II	38,80	16,80	15,40	11,50	3,20	13,40
	III	41,64	16,55	11,98	11,98	0,30	10,10
	IV	39,11	15,96	13,39	11,17	0,61	13,56
	V	41,19	14,84	13,40	9,04	0,27	12,86
	VI	38,72	15,16	12,55	13,11	0,49	13,61
	VII	35,73	15,67	15,45	10,40	3,90	17,00

Tabela 3

Temperaturile de înmuiere, topire și curgere ale cărbunilor examinați

(continuare tabela 3)

Cărbunii din care provine cenușa	Nr. probei	Data luării probei	Temperaturile medii (°C) pentru punctele de:		
			Înmuiere	Topire	Curgere
1	2	3	4	5	6
BEREVOIEȘTI	I	10.VII. 1956	1 045	1 140	1 195
	II	11.III. 1957	1 050	1 150	1 200
	III	13.VIII.1956	1 050	1 145	1 195
	IV	28.VIII.1956	1 050	1 140	1 190
	V	13.IX. 1956	1 060	1 130	1 170
	VI	13.X. 1956	1 050	1 140	1 180
	VII	25.X. 1956	1 050	1 140	1 180
	VIII	12.XI. 1956	1 050	1 125	1 155
	IX	24.XI. 1956	1 045	1 150	1 195
	X	10.XII. 1956	1 050	1 150	1 200
		Valori medii:	1 050	1 140	1 186
POIENARI	I	25.VII. 1956	1 050	1 100	1 125
	II	13.VIII.1956	1 050	1 100	1 130
	III	27.VIII.1956	1 050	1 100	1 145
	IV	10.IX. 1956	1 050	1 105	1 130
	V	10.XI. 1956	1 050	1 100	1 130
		Valori medii:	1 050	1 101	1 132
POIENARI, GODENI PESCĂREASA (amestec)	I	9.VII. 1956	1 050	1 130	1 160
	II	25.IX. 1956	1 050	1 105	1 140
	III	26.X. 1956	1 050	1 110	1 150
		Valori medii:	1 050	1 115	1 150
ȘORECANI	I	11.VII. 1956	1 025	1 105	1 150
	II	26.VII. 1956	1 020	1 110	1 160
	III	11.VIII.1956	1 010	1 090	1 130
	IV	27.VIII.1956	1 035	1 115	1 170
	V	12.IX. 1956	1 015	1 105	1 155
	VI	26.IX. 1956	990	1 085	1 140
	VII	11.X. 1956	1 010	1 100	1 140
	VIII	26.X. 1956	1 010	1 090	1 140
		Valori medii:	1 014	1 100	1 148
DERNA — TĂTĂRUȘ	I	10.VII. 1956	1 030	1 085	1 120
	II	25.VII. 1956	1 030	1 100	1 120
	III	10.VIII.1956	1 040	1 100	1 135
	IV	28.VIII.1956	1 050	1 095	1 140
	V	10.IX. 1956	1 045	1 100	1 140
	VI	25.IX. 1956	1 040	1 095	1 140
	VII	10.X. 1956	1 050	1 095	1 165
	VIII	25.X. 1956	1 050	1 105	1 155
		Valori medii:	1 048	1 097	1 140
OJASCA	I	25.VII. 1956	1 020	1 095	1 130
	II	10.VIII.1956	1 020	1 080	1 110
	III	25.VIII.1956	1 020	1 090	1 110
	IV	10.IX. 1956	1 010	1 080	1 105
	V	25.IX. 1956	1 030	1 090	1 100
	VI	10.X. 1956	1 010	1 080	1 100
	VII	25.X. 1956	990	1 050	1 090
	VIII	10.XI. 1956	1 000	1 080	1 100
	IX	25.XI. 1956	1 020	1 080	1 100
		Valori medii:	1 013	1 080	1 105
VARGHIȘ	I	19.XI. 1956	985	1 140	1 170
	II	8.I. 1957 depozitat	930	1 140	1 260
	III	8.I. 1957 30 zile	1 010	1 120	1 150
	IV	8.I. 1957 pe teren	1 050	1 140	1 190
	V	9.II. 1957	1 050	1 120	1 150
	VI	15.V. 1957 deshidratat	1 020	1 125	1 145
		Valori medii:	1 007	1 131	1 178
CEPTURA	I	23.VII. 1956	1 025	1 105	1 140
	II	25.VIII.1956	1 040	1 100	1 130
	III	11.IX. 1956	1 020	1 100	1 135
	IV	25.IX. 1956	1 040	1 105	1 130
	V	10.X. 1956	1 050	1 100	1 130
	VI	23.X. 1956	1 050	1 110	1 150
	VIII	14.II. 1956	1 055	1 090	1 120
		Valori medii:	1 040	1 101	1 133

prin aceea că oxidul de fier are o acțiune de coborîre a temperaturilor de fuzibilitate mai accentuată decît oxidul de calciu (ceea ce s-a arătat în cuprinsul referatului) În cazul menționat cenușile cărbunilor de Berevoiești sînt mai sărace în oxid de fier ca cele de Ojasca. În exemplul citat s-a ținut seama numai de oxizii de calciu și de fier, deoarece ceilalți oxizi bazici au valori apropiate.

Exemplul citat, ca și altele asemănătoare ce se pot extrage din tabelele de rezultate, verifică și pe cărbunii din țara noastră cele afirmate de cercetătorii de specialitate amintiți.

EXPLICAȚIA FENOMENULUI DE ÎNFUNDARE A GRĂTARELOR IN LUMINA ULTIMILOR CERCETĂRI

În problema înfundării grătarelor, fuzibilitatea cenușii își are un rol important. Nu trebuie neglijați însă nici ceilalți factori, în cazul aceluiași grătar :

— condițiile variabile de temperatură în care se găsește cenușa pe grătar ;

— variația mare a componentelor, ca proporție;

— diferența de finețe și omogenitate a masei combustibile din focar nu pot fi comparabile cu cele realizate în laborator ;

— variația gradientului de încălzire;

— variația mare a potențialului oxidant de la un punct la altul.

În unele cazuri, în timpul arderii se produce datorită temperaturii o clincherizare a cenușii (adică o calcinare a masei minerale pînă în pragul topirii). Aici intervin caracteristicile de fuzibilitate ale cenușii, de care depinde în mare măsură înfundarea grătarelor, fără ca ea însă să fie singurul element determinant. Este lesne de înțeles că dacă temperatura maximă din focar, unde stă timp îndelungat cenușa, este considerabil mai mică decît temperatura ei de înmuiere, este puțin posibil să se formeze clincher vitros, mult și dens, astfel că posibilitatea lipirii de grătar este mică. Dacă, invers temperatura din focar este mult mai mare decît temperatura de înmuiere a cenușii, fenomenele vor depinde în primul rînd de proprietățile stratului fluid ce se produce prin topirea cenușii, în raport cu caracteristicile focarului și cu tehnica de lucru.

Într-un focar există o serie de straturi de sus pînă la grătar, care se întrepătrund mai mult sau mai puțin gradat. Sus, există un strat de cărbune brut, care se află în zona de distilare, unde se degajă materia volatilă și rămîne cocsul. Sub zona de cocsare urmează regiunea de ardere activă a cocsului (cărbune fără substanțe volatile). Dacă aerisirea este bună, temperatura din această zonă este foarte mare, atingînd și depășind chiar 1000 °C. Sub această zonă se găsește stratul de cenușă ca atare, uneori de clincher, sau ambele.

Considerînd condițiile, care pot duce fie la formarea de mult clincher, fie la arderea cenușii topite pe grătar, fie la ambele, se disting trei situații :

1. Dacă temperatura din zona de combustie este prea mică pentru a produce o fuziune apreciabilă a cenușii, clincherizarea nu se produce, particulele de

cenușe se adună împreună și se întîmplă eventual ca pe grătar să se producă însă o oarecare sintetizare, care nu produce însă dificultăți în funcționarea grătarului.

2. Dacă temperatura în zona de combustie este destul de mare pentru a topi cenușa, dar nu atît de mare ca să producă și scăderea vîscozității topiturii, în așa măsură încît particulele individuale, sa treacă sub formă de picături mici prin grătar, se va produce o acumulare de topitură puțin mobilă, care va include particule de combustibil nears, pe măsură ce acesta se deplasează în jos, spre zona de combustie.

În această situație se vor forma conglomerate mai mari, producînd pierderi de masă combustibilă, în cazul cînd avem de a face cu un cărbune cu un procent ridicat de cenușă, conglomeratele formate închid aerajul și circulația gazelor, astfel că se pot ivi două posibilități: sau se reduce combustia — aceasta în cazul cel mai bun — iar în cel mai rău temperatura se va ridica așa de mult încît topitura umectează grătarul și aderă definitiv la el.

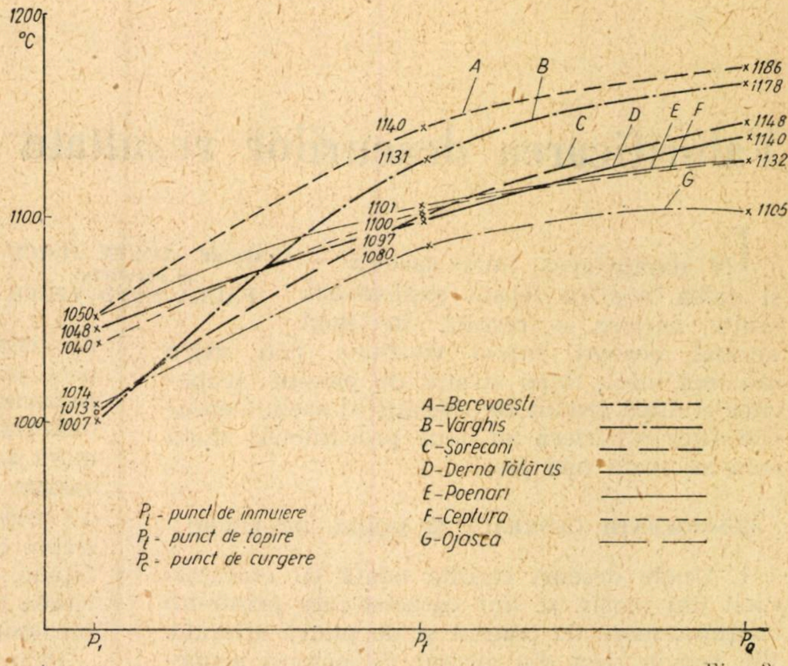


Fig. 3

3. Dacă temperatura în zona de combustie este suficient de mare față de fuzibilitatea cenușii, încît nu numai că înmoaie topitura, dar îi și reduce vîscozitatea, astfel că particulele pot să circule prin grătar, situația este mai complicată și cere o analiză mai minuțioasă. Alți factori care mai intervin sînt: grosimea stratului de cărbune mărimea și distribuția particulelor de combustibil, precum și cantitatea de cenușă, caracteristică cărbunelui. Dacă condițiile sînt astfel încît zgura *) poate curge ca particule individuale, atunci ea poate fi complet arsă, globulele de zgură îmbrăcîndu-se cu o topitură la suprafață. Prin continuarea combustiei, globulele vor crește mult și, atunci cînd o singură particulă de zgură devine destul de mare, ea se sparge și cade în jos. Dacă nu întîlnește nici un obstacol în drum ea cade printre barele grătarului în cenușar, unde se întărește ca o picătură de sticlă. Dacă însă întîlnește obstacole, se produc mari dificultăți, în funcție de condițiile existente, avînd ca rezultat final înfundarea grătarelor.

CONCLUZII

1. În lumina celor expuse se vede importanța pe care o are pentru exploatarea locomotivelor cunoașterea caracteristicilor de fuzibilitate ale cenușilor cărbunilor ce se ard în focare. Studiul executat ne pune la dispoziție date privind fuzibilitatea cenușilor diferitelor sorturi de cărbuni așa cum sînt livrați în mod curent căilor ferate. Cenușile produse de amestecurile diferitelor sorturi de cărbuni n-au fost studiate încă.

2. În legătură cu cărbunii care au făcut obiectul studiului în anul 1957, se constată că fuzibilitatea cea mai ridicată o au cărbunii din bazinul Schitul-Golești, cu temperatura medie de înmuiere a cenușilor de 1 050°C. Cea de topire peste 1 100°C, iar cea de fluidificare de circa 1 200°C; urmează cărbunii de Derna-Tătăruș, Ceptura și Șorecani, cu temperatura medie de înmuiere de circa 1 040°C, cea de topire de circa 1 100°C și cea de curgere de circa 1 140°C, ceea ce indică succesiunea lor calitativă pentru ardere la locomotivă.

3. Fuzibilitatea cea mai scăzută s-a constatat la cenușile cărbunilor de Ojasca, avînd temperatură medie de înmuiere de circa 1 000°C, iar cea de topire de circa 1 080°C, urmărind fluidificarea imediat, la circa 1 100°C. Aceste caracteristici ale fuzibilității explică de ce acești cărbuni produc frecvente dificultăți în exploatare, la arderea lor în focarele locomotivelor.

4. Existența Fe_2O_3 între oxizii bazici ai cenușilor de cărbuni într-un procent mai ridicat influențează mult fuzibilitatea acestora; totodată, valoarea procentuală a oxidului de fier permite o apreciere comparabilă asupra comportării la fuzibilitate a diferitelor cenuși de cărbuni. De asemenea, prezența alcalilor și mai ales a sulfatului de sodiu coboară în mod simțitor fuzibilitatea cenușilor de cărbuni.

5. Avînd în vedere complexitatea elementelor și a reacțiilor lor, care intervin în procesul de înfundare a grătarelor, nu se poate afirma că aceasta se datorește exclusiv fuzibilității cenușilor de cărbuni, ci că un rol foarte important îl are, alături de caracteristicele de fuzibilitate, modul în care este condusă arderea cărbunilor în focar.

6. Rezultatele cercetărilor cu privire la fuzibilitatea și compoziția chimică a cenușilor cărbunilor folosiți la locomotivele C.F.R. pot constitui baza științifică pentru a ataca problema îmbunătățirii arderii acestor cărbuni.

7. Datele rezultate din acest studiu pot servi și pentru calcularea și proiectarea instalațiilor termice stabile, care urmează să funcționeze cu acești cărbuni.

BIBLIOGRAFIE

1. MARSON, C. B. și J W. COOB, Gaz Jurnal, 1925, nr. 171, p. 39—46.
2. GOLDSCHMIDT, V. M. și E THILO, Zeitschrift für Anorganische Chemie, 1934, nr. 218, p. 201—9.
3. ZILBERMINȚ, V. A., Dokladi Akademii Nauk U.R.S.S. 1935, nr. 3, p. 117—20.
4 FUCHS W., *Die Chemie der Kohle*, Berlin, 1931, J.Springer, p. 410.
Moody, H. H. și D. D. LANGAN, Journal combustion (5) 1933, nr. 4, p. 15—17.
6. LOWRY H. H.: *Chemistry of Cool Utilisation*, vol. I, New-York, Ed. John Willey & Sons, ed. II, 1947, noiembrie.
7 BUNTE K. și BAUM K., Gas und Wasser, 1928 nr. 71, p. 97—100, 125—30; BUNTE K. și REERINK W., Gas und Wasser, 1929, nr. 72, p. 832—9; WÄRME, 1930, nr. 53, p. 746—51, p 766—71; BUNTE K., GLÜCKAUF, 1928, nr. 64, p. 1733—41.
8. STRACHE, H. și LANT R., *Kohlenchemie*, Akademische Verlagsgesellschaft, Leipzig, 1924.

---

*) Prin zgură am înțeles amestecul de masă minerală (cenușă ca stare sau clincherizată) și resturi combustibile (cărbune ca stare, cocs etc.).

Valorificarea deşeurilor rezultate din concasarea rocilor

de dr. AUREL JUNCU
şi cercetător
PAULA SANDULESCU

IN exploatarea unei cariere — şi calea noastră ferată exploatează multe cariere — rezultă în mod normal deşeuri într-o cantitate mai mare sau mai mică, după stratul de pămînt acoperitor şi după gradul de alteraţie al rocii. Deşeurile dintr-o carieră au două provenienţe, după cum se arată mai jos.

CONSIDERAŢII GENERALE ŞI MODUL DE LUCRU

1. Unele deşeuri rezultă odată cu extracţia rocii din masiv şi sînt caracterizate printr-un conţinut mare de pămînt şi de piatră alterată. Ele provin deci din stratul de pămînt acoperitor, din stratul superior al masivului (care în general se găseşte alterat pe o grosime mai mare sau mai mică), din stratele sau cuiburile argiloase care se pot întîlni în interiorul masivului şi, în fine, din orice material argilos sau alterat ce nu corespunde scopului pentru care este exploatată cariera.

Aceste deşeuri constituie ceea ce se numeşte „sterilul", care nu are nici o întrebuinţare, ci, din contra, îngreuiază exploatarea carierei în condiţii normale. Este ştiut că o carieră, ca să fie rentabilă, trebuie să îndeplinească printre alte condiţii şi pe aceea a unui procent mic de steril, odată cu uşurinţa de evacuare din carieră. Ca exemplu, dăm carierele Pojorîta şi Caraliţa, care sînt aproape înnecate de steril, din lipsă de loc pentru evacuare în imediata apropiere.

Sînt şi cazuri cînd acest steril este întrebuinţat în incinta carierei, pentru amenajarea platformei de lucru, diferite nivelări etc. Mai rar, aceste deşeuri se cer pe linie, în apropiere de carieră, pentru nivelări sau consolidări.

2. Alte deşeuri provin fie de la concasare, fie de la spargerea manuală. Ele sînt constituite dintr-un amestec de fragmente de rocă şi praf, sub 7 mm. În general, aceste deşeuri sînt lipsite de materii argiloase, sau conţin urme neglijabile. Prin operaţiile pe care le suportă piatra brută în timpul extragerii ei din masiv, apoi prin transportul la concasor şi prin operaţia concasării, sînt îndepărtate toate urmele de argilă sau de rocă alterată, astfel că de fapt aceste deşeuri sînt constituite numai din rocă sănătoasă.

Se ştie pe de altă parte că praful de piatră sau piatra măruntă concasată la anumite dimensiuni se întrebuinţează în mod curent în construcţii, în amestec cu cimentul — ca de pildă la scări, plăci de mozaic sau mozaic turnat direct pe planşeu, la faţade, socluri etc., apoi în construcţia drumurilor cu beton asfaltic, la suflajul sub travesele de cale ferată, sub şinele de tramvai. În ultimul timp se pune mare preţ pe agregatele provenite din roci, pentru betoane. Sînt industrii care furnizează aceste materiale pe sorturi — de exemplu marmoră sau calcare colorate sau tuf dacitic concasate la anumite dimensiuni, pentru plăci de mozaic (plăci de beton frecat) sau pentru trepte de scări, griş sau praf de piatră pentru faţade, pentru socluri, etc., sînt anumite carierea care furnizează criblură de anumite dimensiuni pentru drumuri etc.

Prin cercetările întreprinse am căutat să vedem dacă aceste deşeuri nu pot fi şi ele utilizate la lucrări asemănătoare cu cele amintite mai sus, chiar dacă ar da rezultate mai slabe şi ar fi întrebuinţate la lucrări de mai mică importanţă.

În ceea ce priveşte procentajul acestor deşeuri, el variază de obicei între 15 şi 25%, dar în unele cazuri merge chiar la 40—50%, de exemplu la carierele Malnaş II şi Bixad I.

În cele ce urmează vom arăta în ce mod s-a studiat utilizarea deşeurilor de concasor în construcţii, fie ca materie primă, fie la confecţionarea de prefabricate. În acest scop s-au turnat din deşeuri (în amestec cu ciment sau bitum) următoarele corpuri de probă:

— plăci de beton frecat (mozaic), cu dimensiuni de 20×20×2 cm, pentru pardoseli;

— dale pentru pavaj, cu dimensiuni de 30×30×5 cm;

— prizme de 50×10×10 cm pentru borduri de trotuare;

— prizme de 50×10×10 cm buceardate, cioplite sau pieptănate, spre a vedea aspectul şi modul cum se comportă deşeurile la acest gen de lucrări;

— cuburi de 20×20×20 cm, pentru determinarea rezistenţei la compresiune a betonului;

— cuburi de 7,07×7,07×7,07 cm, pentru încercările de uzură;

— plăci de beton asfaltic de 20×20×2 cm sau 30×30×5 cm, ca pardoseli (demontabile) pentru barăci;

— cuburi de beton asfaltic de 7,07×7,07×7,07 cm, pentru determinarea rezistenţei la compresiune.

În cercetările noastre s-a avut în vedere ca prefabricatele să fie executate în cariere cu minimum de utilaj (fără masă de vibraţie), iar deşeurile să fie întrebuinţate fără a li se aduce vreo îmbunătăţire, astfel ca preţul de cost să fie cît mai redus. Ca liant s-a întrebuinţat ciment P. 400 sau bitum „C" industrial.

S-au ales 10 cariere dintre cele mai reprezentative, care să posede concasoare şi care au o capacitate mare de producţie, din care să rezulte cantităţi mari de deşeuri, şi în acelaşi timp să se preteze cercetărilor noastre. Nu am trecut cu vederea cariera Izvorul Mureşului, care, deşi are o producţie mică, posedă însă concasor, iar deşeul provine din marmoră. Am cercetat şi deşeurile din cariera Pojorîta, pentru motivul că aceasta are concasor, posedă o cantitate apreciabilă de deşeuri depozitat în carieră şi pentru a compara rezultatele obţinute cu deşeuri din gresie cu cele obţinute din roci eruptive.

Carierele ale căror deşeuri au fost studiate sînt următoarele :

— Zebil, deşeu provenit din calcar vînăt;

— Malnaş II (fost Malnaş C.F.R.), deşeu provenit din andezit piroxenic, de culoare gri-cenuşiu şi vişiniu;

— Bixad I (fost Bogdan), deşeu cenuşiu şi vişiniu, provenit din andezit piroxenic;

— Bixad II (fost Carpitus), deşeu de culoare vînătă, provenit din andezit piroxenic cu grăunte mare;

— Izvorul Mureşului, cu deşeu alb-gălbui, din marmoră;

— Pojorîta, cu deşeu cenuşiu, din gresie calcaroasă;

— Cozia Olt, cu deşeu cenuşiu din gneis (exploatarea 35) şi deşeu de culoare verde închis din amfibolit (exploatarea 37);

— Vîrfuri, cu deşeu de culoare gri închis, din andezit;

— Bologa (Poieni), cu deşeu gri deschis, din dacite;

— Maidan, cu deşeu de culoare gri, provenit din granit (Banatit).

Modul de lucru adoptat în cercetările efectuate a fost următorul:

— determinarea granulometriei deşeului;

— determinarea greutăţii unitare în grămadă (γ_a) în stare uscată, afînat şi îndesat;

— determinarea volumului de goluri;

— determinarea umidităţii deşeului în momentul întrebuinţării.

Bazaţi pe aceste constante fizice s-au stabilit următorii factori:

— dozajul optim de ciment (kg/m^3);

— factorul apă/ciment;

— greutatea volumetrică a betonului proaspăt.

Confecţionarea corpurilor de probă şi încercările mecanice s-au făcut conform STAS-urilor în vigoare.

Datele principale sînt trecute în tabela din corpul articolului. Cum rezultatele încercărilor au variaţii mici de la un deşeu la altul şi cum în genere toate deşeurile au fost găsite utilizabile, vom desprinde din această tabelă o serie de concluzii generale.

CONCLUZIILE LA CARE S-A AJUNS

1. Deşeurile de concasaj de la carierele mai sus amintite constituie un produs ce poate fi valorificat prin întrebuinţarea lor în construcţie, fie la prefabricate, fie ca materie primă, fără a li se aduce vreo ameliorare specială, cu instalaţii şi mijloace de execuţie minime şi direct pe locul de producţie (în cariere).

2. Din punct de vedere al granulometriei, toate deşeurile se înscriu în spaţiul utilizabil, excepţie făcînd numai deşeul din cariera Bologa.

3. Din punct de vedere al formei granulelor, deşeurile din carierele Malnaş II, Bixad I, Bixad II, Cozia Olt (deşeu verde), Vîrfuri şi Maidan sînt mai mult sau mai puţin poliedrice. Carierele Zebil, Izvorul Mureşului, Cozia Olt (deşeu gri), Bologa şi Pojorîta sînt aşchioase.

4. În ceea ce priveşte volumul de goluri, care, după cum se ştie, influenţează în mod direct asupra dozajului de ciment, deşeurile din carierele Zebil, Bologa şi Maidan au cel mai mare volum de goluri, în comparaţie cu dozajul de ciment şi cu rezultatele la compresiune. La deşeurile din celelalte cariere volumul de goluri corespunde în genere cu dozajul de ciment şi cu rezistenţele la compresiune.

5. Dozajul optim de bitum a variat între 11 şi 13,5%, după proporţia de părţi fine în deşeu.

6. Raportul apă/ciment a variat între 0,46 şi 0,60.

7. Rezistenţele la compresiune sînt în general bune, în comparaţie cu dozajul de ciment şi cu modul de execuţie manuală, cu excepţia betonului executat cu deşeurile din carierele Vîrfuri, Bologa, Maidan şi Cozia (deşeu gri), care au dat rezistenţe mai slabe, în comparaţie cu dozajul. Deşeul din cariera Izvorul Mureşului a dat o rezistenţă la compresiune slabă, deoarece şi dozajul a fost intenţionat scăzut.

8. În ceea ce priveşte rezistenţa de rupere la tracţiune din încovoiere, rezultatele sînt oarecum mediocre; cele mai bune par a fi la deşeurile cu formă aşchioasă, ca exemplu Zebil, Vîrfuri şi Bologa.

9. În ceea ce priveşte rezistenţele la şoc (STAS 451-49 prevede minimum 450 mm), toate rezultatele sînt cu mult superioare prevederilor STAS-ului, cu excepţia carierei Bixad II, cu 450 mm, minimum cît prevede STAS-ul.

10. În ceea ce priveşte rezistenţele la uzură (STAS 451-49 prevede maximum 1,8 mm), din cauză că toate deşeurile au un procent scăzut de granule cu dimensiuni peste 3—4 mm, care împreună să formeze o suprafaţă mai mare de rezistenţă la uzură, uzura este mult mai mare (între 2,3—2,6 mm). Singura excepţie o face deşeul din cariera Pojorîta, din cauză că conţine granule de cuarţ, care opun o rezistenţă mare la uzură. Deşi uzura este mai mare decît prevederile STAS-ului, trebuie avut în vedere că la prefabricatele noastre stratul de uzură este format din

Constantele fizice și rezultatele încercărilor mecanice efectuate asupra probelor confecționate din deșeuri de concasor, cu ciment sau bitum

Cariera	Natura rocii	Dozaj ciment kg/m³	Dozaj bitum %	Volumul de goluri cm³/l	Greutatea volumetrică a betonului uscat kg/m³	Greutatea volumetrică a betonului asfaltic kg/m³	Absorbția de apă după 28 de zile de la confecționare (%)	Rezistența la compresiune a betonului normal kg/cm²	Rezistența de rupere la tracțiune din încovoiere a betonului (kg/cm²)	Rezistența la compresiune a betonului asfaltic kg/cm²	Rezistența la șoc a betonului normal (mm)	Rezistența la uzură a betonului normal (mm)
Zebil	Calcar vînăt	588	11,5	343	2100	1270	3,8	311	70	28	470	2,5
Malnaș II (fost Malnaș C.F.R.)	Andezit vînăt-cenușiu	470	13,5	270	2150	1245	2,5	386	39	30	492	2,4
Bixad I (fost Bogdan)	Andezit vișiniu Andezit gri	477 482	12,0 12,5	365 330	2050 2150	1200 1275	2,7 2,3	343 416	52 55	28 31	525 541	2,6 2,3
Bixad II (fost Carpitus)	Andezit	490	10,5	265	2200	1235	2,0	339	38	32	450	2,3
Izvorul Mureșului	Marmoră	270	12,0	230	2130	1290	3,5	233	37	33	700	2,5
Pojorîta	Gresie calcaroasă	342	11,5	310	2200	1200	1,9	305	37	30	700	1,7
Cozia-Olt	Gneiss-gri Amfibolit-verde	367 430	12,0 12,5	200 230	2150 2230	1275 1270	2,4 3,0	295 500	56 48	29 30	550 604	2,3 2,5
Vîrfuri	Andezit	505	12,0	330	2100	1245	2,3	298	76	33	500	2,5
Bologa	Dacit	452	11,0	380	2150	1200	2,3	296	63	30	560	2,5
Maidan	Granit (Banatit)	490	11,5	350	2060	1220	3,3	264	40	28	475	2,4

toată grosimea plăcii (20 mm), pe cînd la plăcile din comerț stratul de uzură este format numai dintr-o pătură exterioară de 5—6 mm, restul constituind mortarul de umplutură, cu o altă compoziție și cu un dozaj mai scăzut .

11. Experiențele arată că toate probele de beton asfaltic s-au comportat bine la o temperatură de 70 °C, timp de 5 ore. Deosebiri mici s-au constatat în comportarea la compresiune.

Cercetătorii în materie recomandă rocile calcaroase și cele bazice ca făcînd în general o priză bună cu bitumul, dar nu tot așa se spune și despre rocile acide. Bazați pe acest criteriu, recomandăm deșeurile din toate carierele de mai sus (cu excepția carierelor Pojorîta, Bologa și Maidan) ca adecvate pentru confecționarea de plăci sau dale de beton asfaltic, pentru pardoseli de barăci.

12. Se recomandă în mod special deșeurile din carierele Zebil, Izvorul Mureșului și Cozia (deșeu verde) pentru confecționarea de plăci de mozaic sau turnarea de mozaic direct pe planșee de beton sau pentru scări. Lucrat cu îngrijire și frecat, mozaicul capătă un aspect mai plăcut decît cel al plăcilor din comerț.

13. Deșeurile din carierele Zebil, Izvorul Mureșului, Malnaș și Bixad I (culoare vișinie) și Cozia (culoare verde) se recomandă în mod special pentru fațade sclivisite sau stropite sau pentru socluri buceardate sau cioplite. Tot pentru socluri se recomandă deșeul din cariera Maidan. În general, toate deșeurile au dat rezultate bune la buceardare, rezultînd o suprafață mată, uniformă și omogenă.

14. Se recomandă în mod special confecționarea de tuburi de scurgere sau pentru puțuri, din orice fel de deșeuri.

15. După încercările făcute și avînd în vedere că aceste deșeuri sînt un amestec de praf de piatră cu sfărîmături de piatră, deșeurile se pot utiliza în toate lucrările de betoane sau de mortare, înlocuind cu mult succes agregatele nisipoase, în special acolo unde ele lipsesc (pe valea Oltului). Astfel, se pot întrebuința pentru confecționarea de borduri pentru peroane, alei etc., dale pentru pavajul peroanelor, la orice lucrări de la clădirile muncitorești, podețe, poduri, temelii, borne kilometrice etc. precum și la orice fel de lucrări, cu dozajele respective.

16. Privind sub aspectul economic, valorificarea deșeurilor de concasor poate aduce carierelor un real venit. În prețul de cost al prefabricatelor intră numai manopera și liantul (ciment sau bitum), deoarece agregatul este gratuit. Astfel după aprecieri largi, costul unei plăci de mozaic nu trece de 0,5 lei, iar al uneia de bitum este și mai mic. În afară de aceasta se rezolvă în parte problema descongestionării carierelor de deșeuri, ușurîndu-se munca în exploatare prin lărgirea spațiului și economisind în același timp forțele de muncă.

CĂI FERATE DIN ALTE ȚĂRI

Folosirea containerelor în transportul feroviar mondial

APARIȚIA containerelor în transportul feroviar poate fi semnalată, în încercări izolate, încă din mijlocul secolului trecut. Multă vreme însă monopolurile feroviare nu au manifestat nici un interes pentru folosirea lor. Atîta timp cît transportul pe calea ferată mai constituia o noutate față de alte moduri de transport, cum ar fi cărăușia sau transportul pe apă, avantajele drumului de fier apăreau atît de evidente, încît căile ferate nu au simțit lipsa de mărfuri și nu au avut a reflecta asupra metodelor de îmbunătățire a organizării transportului pentru a face față concurenței. Întreprinderile feroviare din țările capitaliste au manifestat interes față de transportul de mărfuri în containere numai atunci cînd a apărut acel concurent de temut pentru ele pe care îl constituia autotransportul.

Cheltuielile relativ mici pe care le necesită autotransportul pe distanțe scurte și care s-au făcut remarcate de îndată ce acest mod de transport a început să se extindă, au permis proprietarilor de întreprinderi de autotransport să stabilească tarife de transport sub nivelul tarifelor aplicate la calea ferată. În afară de aceasta, o altă serie de calități (cum ar fi : rapiditatea, ridicarea și depunerea mărfii direct în incinta depozitului, posibilitatea reducerii greutății ambalajelor și a materialelor de împachetat) au exercitat și ele la rîndul lor o mare atracție asupra expeditorilor.

Societățile feroviare care chiar de la înființarea lor, au aparținut marelui capital au avut putința de a influența profund politica guvernelor burgheze și, beneficiind de această posibilitate, nu au încetat nici o clipă de a pune stavilă dezvoltării transportului cu autovehicule. Odată cu aceasta, ele s-au văzut însă nevoite să ia măsuri pentru a pune la dispoziția clienților aceleași avantaje și același confort pe care le oferă transportul rutier. Una din aceste măsuri a fost utilizarea containerelor.

Transportul regulat de mărfuri în containere a început în S.U.A. din anul 1917. Puțină vreme după aceea containerele au început a fi folosite și pe căile ferate europene. În prezent, containterele sînt întrebuințate de căile ferate ale tuturor țărilor capitaliste din Europa, cu excepția Greciei și Finlandei.

Potrivit unor date incomplete, numărul de containere în circulație pe căile ferate din unele țări vest-europene era, la începutul anului 1955, următorul :

Austria	1 524	Luxemburg	37
Anglia	37 377 *)	Norvegia	161
Belgia	3 235	Olanda	2 697
Franța	46 240	Portugalia	80
R.F. Germană	56 242	Reg. Saar	348
Danemarca	422 *)	Suedia	3 517
Italia	1 340	Spania	1 906

Compararea datelor privitoare la parcul de containere existent în țările vest-europene la 1 ianuarie 1949 și la 1 ianuarie 1955, publicate în presa străină, arată că în această perioadă numărul de containere a crescut în Anglia aproximativ de 1,1 ori, în R.F.G. — de 2,9 ori, în Franța — de 1,6 ori, în Belgia — de 1,7 ori, în Italia — de 1,2 ori. Ritmul creșterii parcului de containere în aceste țări este mult sub nivelul celui din U.R.S.S.. În această perioadă, parcul sovietic de containere a crescut de 7,1 ori.

Date privitoare la numărul de containere din S.U.A. nu s-au mai publicat în ultimul timp, însă, pe baza informațiilor extrase din presa străină, se poate trage concluzia că în această țară, care a început să folosească containerele înaintea celorlalte țări, transportul în containere este slab dezvoltat. Contradicțiile pe care le prezintă metodele de producție capitalistă nu permit rezolvarea întregului complex de probleme legate de utilizarea containerelor. Transportul de mărfuri în containere întîmpină greutăți deosebite pe căile ferate care sînt proprietatea diverselor monopoluri. O frînă serioasă pentru dezvoltarea transportului în containere pe căile ferate americane o constituie parcursul considerabil al containerelor goale, ale cărui cheltuieli nu vor să le suporte nici căile ferate, și nici proprietarii mărfurilor.

TIPURI ȘI DIMENSIUNI

Dimensiunile și tipurile de containere folosite la căile ferate variază foarte mult de la țară la țară. Ele variază mai cu seamă în S.U.A., unde majoritatea containerelor aparținînd diverselor întreprinderi feroviare este adaptată

---

*) Datele cuprind numai containere proprietate a căilor ferate.

transportului pe liniile ferate ale întreprinderii respective.

În anul 1951, în Europa a fost creat un Birou internațional al containerelor, care are și scopul de a standardiza tipurile și dimensiunile containerelor.

După dimensiunile lor, containerele folosite în străinătate se împart în : *mici* — cu o capacitate pînă la 3 m^3, și *mari* — cu o capacitate care depășește 3 m^3. Containerele pînă la 3 m^3 diferă după capacitatea lor de încărcare — pînă la 1,5 t și peste 1,5 t. În literatura străină, acestea din urmă sînt trecute în categoria containerelor mijlocii.

Containerele mici se întîlnesc în procent sporit în parcul de containere al Austriei, R. F. Germane, Danemarcei, Italiei, Luxemburgului, Portugaliei și Suediei. În Anglia, Olanda și Spania se găsesc în exploatare de preferință containere mari. În Franța și Elveția sînt răspîndite atît containerele mari, cît și cele mici și mijlocii.

Întrebuințarea containerelor mari permite reducerea tarei containerului ce revine la o unitate de marfă transportată și prin aceasta reducerea prețului de cost al transportului. Pentru transbordarea containerelor de acest fel se cer însă mașini cu o capacitate corespunzătoare de încărcare, precum și piețe speciale.

Căile ferate care au preferat containere mici au căutat să evite investițiile de capital în mașinile de transport și în construirea piețelor. Introducerea containerelor mici înzestrate cu role permite încărcarea și descărcarea lor în orice stație, cu ajutorul celor mai simple instalații.

În ultima vreme, în țările europene a sporit interesul față de containerele mari. Procentul lor în parcul general este în creștere.

Multe țări capitaliste folosesc în măsură largă containere speciale de tip deschis, cît și acoperit. Există containere cu descărcare automată pentru mărfurile vărsate, containere-cisterne specializate pe feluri de marfă (lapte, oțet, bere, ulei vegetal ș.a.) și containere izotermice. În Belgia există containere pentru transportul păsărilor și animalelor mici. În unele țări sînt în exploatare containere de tip demontabil. La transportul acestor containere în stare goală, volumul lor se reduce de 20 de ori.

La începutul anului 1955, o cotă de 19% din întregul parc de containere al țărilor europene era constituită din containere speciale.

În țările capitaliste, crearea tipurilor noi de containere urmărește însă adesea numai scopul reclamei. Se face de pildă reclamă pentru containere destinate transportului de cărucioare pentru copii ș.a.

În străinătate, pe lîngă transportul în containere, ia o mare dezvoltare transportul mărfurilor pe palete și stelaje, create în scopul înlesnirii operațiilor de transbordare.

Parcul de containere din țările capitaliste aparține atît căilor ferate, cît și diverselor firme industriale și comerciale. Există și întreprinderi de împrumut, care închiriază containere. În Europa, căile ferate dețin peste 60% din parcul de containere. În Suedia, Luxemburg și Portugalia sînt în exploatare numai containere proprietate a căilor ferate. În Austria, Anglia, R. F. Germană și Italia, majoritatea covîrșitoare a containerelor aparține căilor ferate. În Franța, dimpotrivă, containerele în exploatare aparțin cu precădere proprietarilor de mărfuri. În ultimul timp, din cauza concurenței acute dintre transportul auto și cel feroviar, procentul containterelor proprietate a căilor ferate franceze a crescut considerabil: de la 18% la începutul anului 1951, la 36% la începutul anului 1955. În Spania, toate containerele aparțin proprietarilor de mărfuri.

Căile ferate din numeroase țări au vagoane speciale pentru transportul containerelor, gondole cu pereți de mică înălțime, cu despărțituri transversale care nu permit deplasarea containerului în timpul circulației trenului. În unele țări europene sînt folosite vagoane acoperite pentru transportul containerelor mici.

În timpul din urmă se acordă o mare atenție dezvoltării transportului în containere-semiremorci auto. Prin introducerea acestui sistem de transport al containerelor, căile ferate caută să concureze cu mai mult succes autotransportul, care, odată cu perfecționarea construcției și cu sporirea capacității de încărcare a autovehiculelor, este pe cale să sustragă cantități tot mai mari de mărfuri destinate transportului, chiar în cazul expedițiilor pe distanțe mari.

La folosirea containerelor remorci-auto, deși ele au o capacitate mare de încărcare, nu sînt necesare mașini de transbordare nici în stații și nici în depozitele clientelei. Containerele-remorci au fie caroseria detașabilă de șasiul remorcii, la încărcarea ei pe platformele căilor ferate, fie remorcă pe două osii, fie semiremorcă cu una sau două osii.

În S.U.A., semiremorcile au găsit cea mai mare răspîndire. Capacitatea de încărcare utilă a semiremorcilor americane atinge 30 t. Pe lîngă semiremorci de tip acoperit, în S.U.A. există în exploatare un număr de semiremorci descoperite. Există de asemenea semiremorci izotermice și cisterne pentru transportul laptelui.

Încărcarea remorcilor pe platforme se face pe linii anume afectate ale stației, la al căror capăt se găsesc cheiuri fixe de beton sau cheiuri metalice mobile.

Deplasarea semiremorcii la capătul platformei se face cu autotractorul de manevră. După încărcarea semiremorcii pe platformă, partea din față se instalează pe vinciuri, apoi se fixează prin lanțuri cu întinzătoare cu șurub. Conform datelor din presa americană, încărcarea și fixarea semiremorcii pe platformă cere în medie 6—7 minute, iar descărcarea 10—15 minute.

În S.U.A., containerele-remorci aparțin societăților feroviare sau întreprinderilor specializate „înfiate". Multe întreprinderi feroviare închiriază remorcile de la întreprinderile auto. Există de asemenea și remorci ale firmelor industriale.

În Europa, acest mod de transport al containerelor s-a dezvoltat cel mai mult în Franța. Aici, cea mai mare parte din containerele-remorci are pe osia din față roți mici ajutătoare, iar pe cealaltă osie, roți cu anvelope și cu o a doua obadă fără anvelopă. Asemenea remorci se transportă pe platforme înzestrate pe margini cu șine. Remorcile se așază pe șine laterale cu roțile din față și cu cea de a doua obadă a roților mari. În felul acesta, anvelopele nu au a suporta greutatea încărcăturii.

La începutul anului 1955, numărul acestor containere-remorci se ridica, în Franța, la 1 509, iar al platformelor amenajate pentru transportul lor, la 711.

Căile ferate engleze și elvețiene exploatează și remorci-cisterne. În Elveția, lungimea lor este adaptată la lățimea platformei. Ele se încarcă pe platforme perpendicular pe axa căii.

Cisternele-remorci sînt folosite în proporții mai mici și în alte țări europene.

În Africa de Sud se folosesc remorci pe două osii cu trei despărțituri, pentru transportul coletăriei. Fiecare despărțitură a remorcii are o ușă laterală, care înlesnește încărcarea și descărcarea mărfii.

Pe lîngă containere-remorci, în unele țări europene (ca Franța și R. F. Germană) căile ferate transportă autovehicule încărcate cu marfă sau chiar containere încărcate în autovehicule. În Germania Occidentală circulă astfel de trenuri speciale compuse din 40 de platforme pe liniile Ruhr—Hamburg și Frankfurt pe Main—Hamburg.

În țările capitaliste se practică și transportul de containere încărcate pe nave maritime. Transportul containerelor în vase maritime a fost inițiat între Anglia, Irlanda și Continentul european, fiind adoptat apoi și pe liniile de trafic dintre Africa de Nord și Franța. Societatea unificată de navigație daneză a amenajat două motonave pentru transportul containerelor în cabotaj.

Transportul containerelor a fost experimentat în traficul combinat feroviar-apă și rutier-apă în S.U.A. și în alte țări. Totuși, pînă în prezent folosirea containerelor în transporturile pe apă nu se practică decît pe o scară extrem de redusă. Piedicile cele mai considerabile care au frînat extinderea acestui sistem de transport în traficul fluvial și maritim sînt de ordin tarifar. În majoritatea cazurilor, containerele merg încărcate numai într-un sens, iar proprietarii de vase percep, pentru transportul containerului gol, taxe care depășesc costul containerului însuși.

Dezvoltarea transportului maritim cu containere între Europa și America s-a lovit de piedici vamale. Monopolurile de transport din S.U.A. au reușit să obțină ca vama americană să nu permită accesul containerelor încărcate cu marfă importată din Europa. La cererea autorităților americane, marfa trebuie descărcată din containerele europene și încărcate din nou în containerele societăților americane, pentru a putea fi îndreptată din porturi către punctele de destinație.

În țările capitaliste s-au făcut încercări pentru folosirea containerelor și în traficul aerian. Pe alocuri s-a experimentat folosirea containerelor mici în transportul combinat auto-aerian, în cazul unor mărfuri perisabile ca: fructe, legume, flori etc.

RENTABILITATEA

Datele privitoare la rentabilitatea transportului în containere publicate în străinătate sînt, în cea mai mare parte, unilaterale. În mare măsură, aceasta se explică prin lipsa de cercetări temeinice asupra tuturor factorilor economici de care depinde rentabilitatea sistemului de transport al mărfurilor în containere. Asemenea cercetări cer multă muncă, din cauza vastei nomenclaturi în care se încadrează mărfurile respective. În afară de aceasta, mai sînt și piedicile inerente condiției economiei capitaliste de a păstra „secretul comercial".

De mare interes sînt datele privitoare la economiile realizate la capitolul cheltuielilor de exploatare ale căilor ferate, ca o consecință a aplicării sistemului de transport în containere, deși trebuie să se țină seamă de faptul că aceste cheltuieli sînt un reflex al legilor formării prețurilor în condițiile economiei capitaliste. Primele analize au fost făcute în America, în anul 1929. Ele au constatat o reducere substanțială a cheltuielilor în cazul transportului de mărfuri în containere față cu transportul de coletărie în vagoane acoperite *).

În ultimul timp, presa străină a publicat unele date generale privitoare la rentabilitatea transportului de mărfuri în containere. S-a calculat, de pildă, că în Europa occidentală folosirea containerelor în transportul mărfurilor expediate anterior în saci de hîrtie sau iută (îngrășăminte, orez, ciment) permite să se economisească, într-o perioadă de patru ani, 7 tone de iută sau 15 tone de hîrtie. Odată cu aceasta se realizează și o economie la cheltuielile de transbordare pentru recuperarea cheltuielilor de construcție a containerelor.

Date prezentate de căile ferate ale R. F. Germane arată că prin folosirea containerelor se realizează o economie de muncă, de cheltuieli la ambalaje, de muncă de ambalare și de cheltuieli la operațiile de transbordare, al cărei volum procentual pe mărfuri este înfățișat în tabela alăturată **).

Cifre aproximativ identice, care demonstrează rentabilitatea transportului în containere, au fost enunțate în articolul unuia din membrii Biroului internațional de containere. După da-

---

*) Vezi L. A. KOGAN, *Containere*, Transjeldorizdat, 1941.

**) „Conteiners", 1954, vol. 6, nr. 11.

Denumirea mărfurilor	Economie de muncă %	Reducerea cheltuielilor la ambalaje și la munca de ambalare %	Reducerea cheltuielilor la operațiile de transbordare %
Geamuri și ceramică	50	30	20
Produse textile, încălțăminte . . .	50	60	10
Piese de mașini	40	60	15
Produse alimentare	50	70	10
Produse chimice	50	70	10
Aparate mecanice de precizie . . .	50	60	20
Articole de lemn	50	50	5
Metale prelucrate	50	70	10

tele autorului, folosirea containerelor în țările vest-europene reduce cu 25—70% cheltuielile la ambalaje și munca de ambalare, scade cu 10—40% costul operațiilor de transbordare, reduce cu 50—75% pierderile pe timpul transportului, datorite furturilor și vătămării mărfurilor *).

Indicii de rentabilitate înfățișați mai înainte nu pot fi considerați valabili și nu pot fi utilizați în mod mecanic la analiza transporturilor de mărfuri în containere în țările din zona socialistă. Dezvoltarea transporturilor în containere în condițiile economiei capitaliste se lovește de o serie de piedici inevitabile, datorite modului capitalist de producție. Starea actuală a sistemului de transport în containere din S.U.A. demonstrează limpede aceasta.

ÎNCHEIERE

Studiul diferitelor tipuri de containere prezintă un mare interes. În țările capitaliste s-au realizat construcții interesante de containere speciale, ca și tipuri de vagoane sau autovehicule destinate transportului de mărfuri în containere pe căile ferate sau pe șosele. Experiența străină în acest domeniu trebuie însă analizată în spirit critic, deoarece multe articole din presa capitalistă privitoare la realizarea de noi tipuri și modele de containere au caracter deghizat de reclamă.

După cum s-a arătat, aplicarea sistemului de transport al mărfurilor în containere întîmpină, în țările capitaliste, o serie de piedici care țin de natura însăși a producției capitaliste. Practica arată că perfecționarea unilaterală a tehnicii, cu care se laudă multe din țările capitaliste, nu poate duce singură la o largă răspîndire a containerelor în transporturi. Nimeni nu se mai îndoiește astăzi că în Uniunea Sovietică tehnica a atins un nivel foarte ridicat. Dar în U.R.S.S., ca și în țările de democrație populară, alături de tehnica avansată există și o economie planificată, fără de care complexul de probleme angrenate în aplicarea sistemului de transport al mărfurilor în containere nu poate căpăta o rezolvare integrală.

(după „*Economia transporturilor în containere*", de A.P. ABRAMOV și M. D. ERLIH)

---

*) „Conteiners", 1955, vol. 7, nr. 13.

Încărcarea concentrată a autocamioanelor și combinelor

LA căile ferate sovietice inovatorii găsesc mereu mijloace noi de a îmbunătăți utilizarea materialului rulant, printr-o încărcare rațională a vagoanelor, după specificul mărfurilor transportate. Avînd de executat transporturi masive de autocamioane și combine pentru valorificarea recoltei de cereale, s-a adoptat sistemul de încărcare peste capacitatea normală prin utilizarea spațiului de deasupra tampoanelor și a părții superioare prizmatice a gabaritului de încărcare.

Deoarece o combină de cereale nu poate utiliza integral capacitatea unui vagon platformă, se încarcă trei combine pe un grup de două platforme cuplate, una din combine fiind sprijinită pe ambele platforme, peste tampoane, obținîndu-se astfel o economie de un vagon la fiecare asemenea transport. Încărcarea se execută prin capul platformelor, trăgînd combinele cu tractorul, după ce s-a așezat în prealabil un podeț mobil pentru trecerea peste tampoane.

La transportul autocamioanelor se întrebuințează un alt procedeu, constînd în încărcarea a trei autocamioane mari într-un vagon descoperit pe patru osii, care în mod normal nu cuprinde decît două autocamioane. Pentru aceasta se folosesc vagoane cu pereți de lemn, prevăzute cu scoabe și inele de legat încărcătura, la care se demontează obloanele frontale, fixîndu-le de pereții laterali. La unul din cele trei autocamioane ce se încarcă se scot obloanele laterale și se lasă în jos oblonul din spate, iar la altul se lasă jos numai oblonul dinapoi.

Încărcarea se face cu ajutorul unor macarale montate pe vagon sau al unor macarale montate pe capră, acolo unde există. Mașinile se leagă fiecare cu două bucle de cablu metalic cu secțiunea de 17,5 mm² și se introduc în vagon, așezîndu-le cîte două spate în spate, în așa fel ca tamponul fiecăreia să nu depășească cutiile tampoanelor vagonului. Cea de a treia mașină se încarcă în caroseria celorlalte două, sprijinită cu puntea din față pe autocamionul cu oblonul din spate lăsat în jos, iar cu puntea din spate pe cel cu obloanele demontate. La ridicarea cu cablu se introduc scînduri între cablu și caroserie, spre a se evita deteriorarea, iar deasupra caroseriei se montează o bară de distanțare între cele două ramuri ale cablului, spre a nu strînge obloanele laterale.

Pentru fixarea autocamioanelor și pentru a proteja cauciucurile se introduc scînduri între roțile din față ale fiecărui autocamion și pragul frontal al vagonului. Fiecare mașină din rîndul de jos se leagă cu șase ancore din cîte patru fire de sîrmă de 5 mm diametru, din care două leagă axa din față la cutiile de tampon, iar celelalte patru se leagă la șasiul autovehiculelor și la inelele de legare ale vagonului. Mașina din rîndul al doilea se fixează prin pene introduse sub cauciucuri, luîndu-se și alte măsuri de siguranță prescrise pentru încărcăturile sprijinite pe două vagoane.

Prin acest procedeu se mărește sarcina statică a vagonului și se introduce cu circa 30% necesarul de vagoane.

[după „*Jeleznodorojnîi Transport*" 39, 1957, nr. 7 (iul.)]

Construcții de locomotive în ultimii ani

ASTĂZI într-o mare parte a lumii, în tracțiunea feroviară domină ca propulsor principal motorul diesel, cu tendință de dezvoltare accelerată. În ceea ce privește căile ferate din S.U.A., în tabela 1 se arată locomotivele de cl. I pe tipuri, disponibile la 1 august 1957, de unde rezultă supremația absolută a locomotivelor diesel. Este sugestivă compararea numărului de locomotive defecte, diesel și cu abur, putînd duce la concluzii interesante.

Gradul de standardizare atins în construcția de locomotive din S.U.A. pare să fie influențat atît de căile ferate, cît și de construcția de locomotive din țările din afară. Tipuri de locomotive standardizate se exportă.

Cîteva tipuri noi de locomotive electrice au fost puse în funcțiune în cursul anului 1957 în U.R.S.S, S.U.A. și în alte părți, în special în Europa.

În domeniul locomotivelor cu aburi, s-a continuat producția tipurilor anterioare, în cantități substanțiale. Marea Britanie a continuat să exporte un număr important de locomotive cu aburi.

Locomotive cu turbină de gaze. Societatea General Electric a anunțat primirea unei comenzi pentru 15 locomotive turbo-gaz-electrice de 8500 CP. Aceste locomotive sînt compuse din două unități, avînd formula boghiurilor CC. Ele vor fi utilizate pentru transportul de mărfuri.

O locomotivă cu generatoare de gaz construită de Götaverken A.B. este în funcțiune pe căile ferate suedeze. Această locomotivă este construită dintr-un motor cu cinci cilindri cu pistoane opuse, avînd un arbore cotit cu cîte trei coturi pentru fiecare cilindru. Pistonul compresorului de aer este atașat la partea de sus a pistonului de forță și lucrează în cilindrul său propriu. Un ventil este prevăzut pentru dirijarea gazului, pentru alimentarea turbinei sau direct la evacuare. Turbina este o mașină cu șapte trepte și este cuplată la ax prin roți dințate. Ea funcționează hidraulic, cu ajutorul unui ambreiaj cu fricțiune. Aranjamentul roților locomotivei este 1-C-1, cu o putere de 1000 CP.

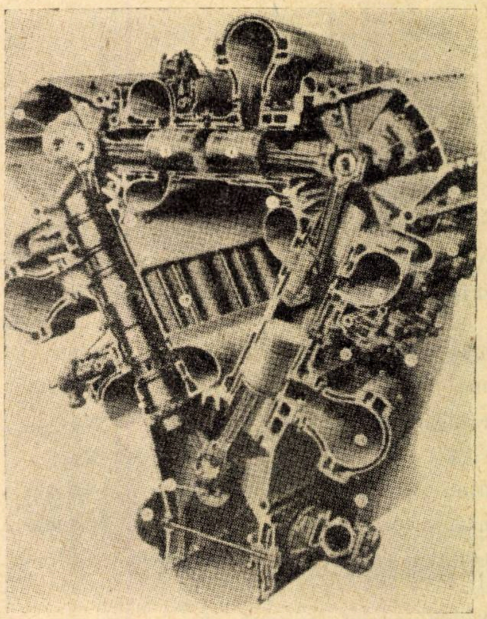
În timp ce energia nucleară continuă să atragă atenția, nici o concepție importantă de aplicare la locomotive nu a fost încă înregistrată.

Locomotive diesel. În fig. 1 se arată o locomotivă diesel-electrică engleză, avînd remarcabila greutate redusă de numai 33,66 kg/CP (coloana 1 din tabela 2). Ea este echipată cu două motoare Napier Deltic de 1650 CP, cu pistoane opuse, în doi timpi (fig 2).

Fabrica Alco Products a realizat două noi locomotive, care sînt prevăzute cu noile motoare din seria 251. Cea mai mare este o locomotivă de 2400 CP, cu șase motoare, pentru serviciul de drum (fig. 3) și descrisă în coloana 2 din tabela 2. Cea de-a doua locomotivă este de 1800 CP, proiectată și ea pentru drum și descrisă în coloana 3 din tabela 2. Această locomotivă este disponibilă cu patru și cu șase motoare.

Societatea General Electric a anunțat o nouă serie de locomotive diesel-electrice. Această serie este proiectată special să facă față cerințelor căilor ferate din afara U.S.A. și cuprinde nouă mărimi diferite de locomotive, cu puterea variind de la 400 la 1980 CP. Prima locomotivă din această serie care urmează să fie construită este de 1980 CP. Ea este descrisă în coloana 5 din tabela 2.

Fig. 2. *O secțiune prin motorul Napier Deltic*



Căile ferate sud-australiene au pus în serviciu primul lot de locomotive electrice de 1750 CP, fabricate în Australia, după planurile furnizate de fabrica Alco Products. Locomotiva este aerodinamică, cu 6 motoare, arătată în fig. 4. Caracteristicile ei principale sînt date în coloana 5 din tabela 2.

Fabrica General Motor a pus pe piață pentru export o serie de locomotivă utilizînd motorul 567-C, cu 6, 8 și 12 cilindri. Din aceste serii, 70 de locomotive diesel-electrice sînt pentru căile ferate din Iran (fig. 5). Ele sînt locomotive de 1425 CP, cu 4 motoare; principalele lor caracteristici sînt arătate în coloana 6 din tabela 2. Sînt echipate cu boghiuri cu resoarte elicoidale oscilațiile fiind amortizate vertical și lateral de frîne cu pistoane ghidate.

Fig. 1. *Locomotivă diesel electrică de 3 300 CP, echipată cu două motoare de 1 650 CP Napier Deltic*

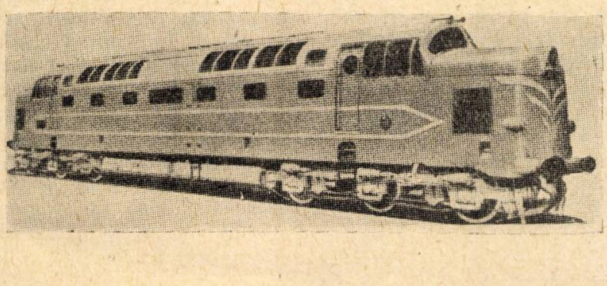
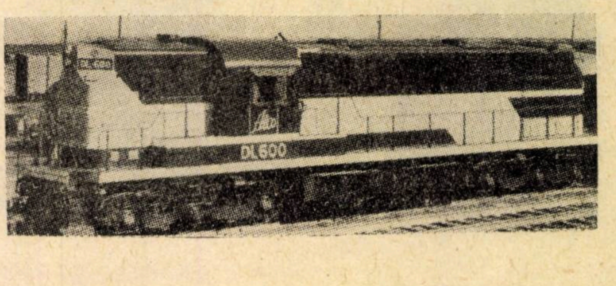


Fig. 3. *Locomotiva Alco de 2 400 CP, proiectată pentru serviciul de drum.*



Locomotive de cl. I existente în S.U.A. la 1.8.1957

Tabela 1

Locomotive	diesel	abur	electrice	Turbine		Total
				cu gaz	cu abur	
Proprietate sau închiriate	25 713	4 489	607	25	1	30 835
In depozit, bune de funcţionare	219	678	8	0	0	905
Aşteptînd să fie reparate	920	740	80	0	0	1 740
Total	26 852	5 907	695	25	1	33 480

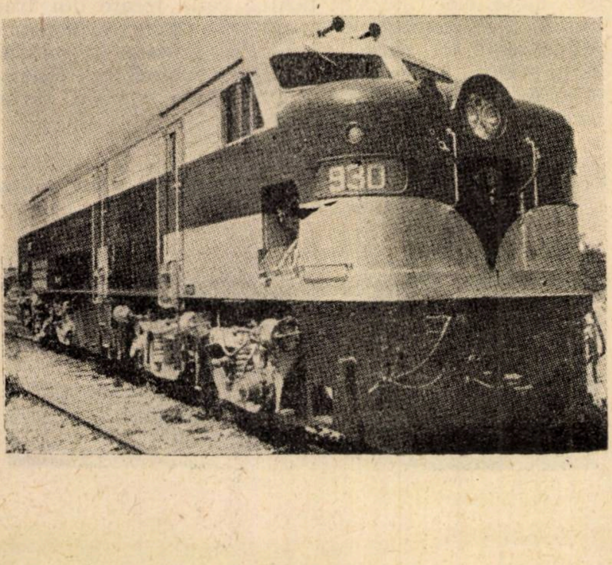
Tabela 2

Locomotive diesel

Caracteristici	1	2	3	4	5	6	7	8
Formula osiilor	C — C	C — C 3	B — B	B — B	C — C	B — B	C — C	B — 2
Numărul motoarelor	2	1	1	1	1	1	1	1
Puterea nominală, CP	1650	2400	1800	1980	1750	1425	1200	1000
Numărul cilindrilor	18	16	12	12	12	12	8	12
Alezajul şi cursa pistonului	150/184	228,6/ 266,7	228,6/ 266,7	228,6/ 266,7	228,6/ 266,7	216/ 254	228,6/ 266,7	185,4/ 200
Turaţia motorului	1500	1000	1000	1000	1000	835	1000	1500
Cicluri	2	4	4	4	4	2	4	4
Supraîncărcare	Nu	Da	Da	Da	Da	Nu	Da	Da
Fabrica	Napier	Alko	Alko	CB	Alko	GM	CB	Maybach
Greutatea pe osiile motoare, kg	107 800	152 000	109 000	109 000	104 000	79 000	82 500	53 500
Greutatea totală, kg	107 800	152 000	109 000	109 000	104 000	79 000	82 500	90 000
Capacitatea rezervorului combustibil, litri								
Diametrul roţilor motoare, m	—	1,016	1,016	1,016	1,016	1,016	0,965	0,914
Tipul transmisiei	Elec.	Elec.	Elec.	Elec.	Elec.	Elec.	Elec.	HM
Ecartamentul, m	1,435	1,435	1,435	1,435	1,600	1,435	1,065	1,435
Viteza maximă, km/h	144	128	147	104	112	104	96	192

Locomotive similare au fost furnizate de aceeaşi fabrică căilor ferate din Noua Zeelandă. Ele au fost prevăzute cu boghiuri cu trei osii, osia din mijloc nefiind cuplată.

Fig. 4. *Locomotivă Goodwin diesel-electric, de 1 750 CP*



Căile ferate din Manilla (insulele Filipine) au pus în serviciu 30 de locomotive diesel-electrice de 1200 CP. Douăzeci din aceste locomotive, din care una combină aparenţa atractivă a locomotivelor aerodinamice cu a locomotivelor obişnuite de drum. Detaliile acestor unităţi sînt arătate în coloana 7 din tabela 2.

Locomotiva pentru un tren articulat din trei vagoane şi construită de fabrica Baldwin—Lima—Hamilton este prevăzută cu o transmisie mecanică hidraulică, care constă dintr-un convertizor hidraulic şi o cutie cu patru viteze, cu roţi dinţate cu contact perfect. Schimbătorul de viteze acţionează automat şi este controlat de un ambreiaj cu fălci. În afară de motorul propulsor (de 1000 CP), există şi un motor auxiliar de 570 CP, care furnizează energia pentru tren şi pentru instalaţiile auxiliare ale locomotivei. Deoarece locomotiva a fost special proiectată pentru a funcţiona într-un tren uşor, numai cele două osii din faţă sînt motoare. Cabina are o înălţime redusă, pentru a se potrivi cu aspectul general al trenului. Alte detalii sînt arătate în coloana 8 din tabela 2.

Locomotive electrice. Căile ferate de stat germane au pus în circulaţie primele patru locomotive electrice de un nou tip (dintr-o serie mai mare), construite pentru sistemul lor monofazat de 15 kW şi 16 3/2 Hz. După mai multe încercări, ideea de a con-

Tabela 3

Locomotive electrice

Caracteristici		1	2	3	4	5
Proprietar		Germania	Australia	Virginia	SNCB	B.C.K.
Formula osiilor		B — B	C — C	C — C	B — B	B — B
Felul curentului		15 kW 16 2/3 Hz	1500 V curent continuu	11 kW 25 Hz	3000 V curent continuu	25 kW 50 Hz
Sistemul de conversiune		Curent alternativ-motor serie	—	Redresor ignitronic	—	Curent alternativ-motor serie
Priză de curent		Pantograf	Pantograf	Pantograf	Pantograf	Pantograf
Roțile motoare:						
numărul		8	12	12	8	8
diametrul	m	1,251	1,143	1,016	1,262	1,300
Greutatea:						
totală	kg	63 954	109 770	179 600	92 948	76 205
pe osii motoare	,,	63 954	109 770	179 600	92 948	76 205
pe o osie ,,	,,	15 990	18 294	29 937	23 157	19 051
Dimensiuni:						
lungimea	m	15,723	16,460	21,184	18,000	15,545
lățimea	,,	2,977	2,921	3,127	3,029	3,003
înălțimea cu pantograful în jos	,,	—	4,420	4,826	—	—
ampatamentul rigid	,,	3,200	4,267	3,962	3,620	3,620
ampatamentul total	,,	10,490	12,129	16,402	12,214	10,270
Motoare de tracțiune:						
numărul		4	6	6	4	4
sistemul de suspensie		montate pe boghiu	susținute de osie			
sistemul de acționare		Quill	roți dințate	roți dințate		
Raportul de multiplicare		—	19/67	18/74	1/3,107	1/4,63
Forța de tracțiune:						
forța uniorară	kg	—	19 051	36 060	20 004	16 010
procentajul de aderență	,,	—	17,4	20	21,5	22,4
forța continuă	,,	9 185	16 888	36 060	18 416	—
procentajul de aderență		14,4	15,4	20	19,8	—
Puterea la obadă:						
uniorară		—	3 820	3 340	2 560	2 200
continuă	HP	2 815	3 475	3 340	2 360	—
Viteza, km/h:						
uniorară		—	54,4	25,2	—	—
continuă		64	56	25,2	—	—
maximă		120	112	104	124,8	69
Recuperare		Da	Da	Da	Nu	Da
Ecartamentul,	m	1,435	1,435	1,435	1,553	1,067

strui locomotive pentru o utilizare generală a fost abandonată și, după ani de cercetări și încercări, s-au ales patru tipuri ca standarde, pentru utilizări speciale. Una din aceste locomotive este tipul E 41, proiectată pentru exprese și traficul interurban la trenuri ușoare. Ea este arătată în fig. 6 și descrisă în coloana 1 din tabela 3.

S-au construit de Metropolitan Vickers 40 locomotive de 3475 CP și 1500 V curent continuu, pentru căile ferate N.S.W. din Australia. Aceste locomotive, descrise în coloana 2 din tabela 3, sînt cele mai mari locomotive care au fost exportate de Anglia.

La locomotivele electrice de tipul cu redresoare s-a continuat să se facă îmbunătățiri în cursul anului și în fig. 7 se arată una din cele 12 locomotive cu redresoare, construite G.E.Co. pentru căile ferate din Virginia. Detaliile în legătură cu aceste locomotive, care sînt construite pentru utilizări multiple, sînt date în coloana 3 din tabela 3. Aceste locomotive vor fi utilizate mai ales în transporturi grele de marfă.

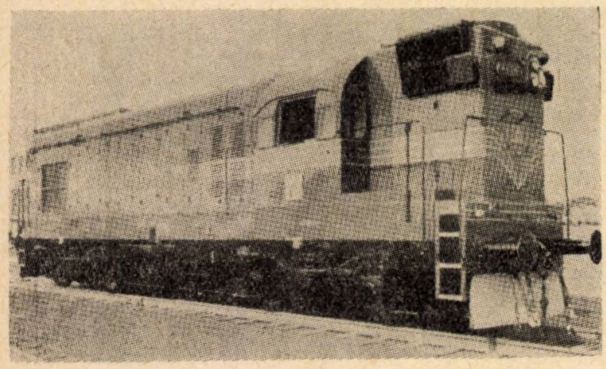
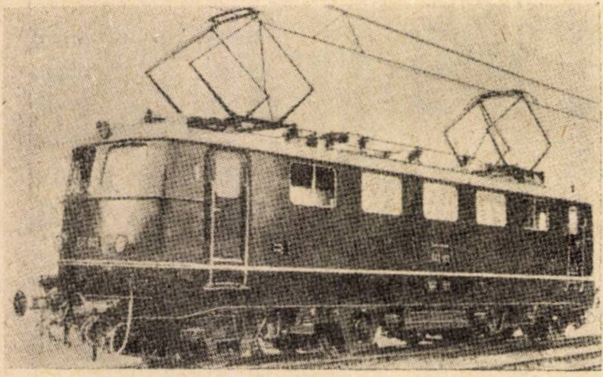


Fig. 5. *Locomotivă General Motors, una din seria standard pentru Iran*

Fig. 6. *Locomotivă standard pentru expresele și serviciile interurbane din Germania*



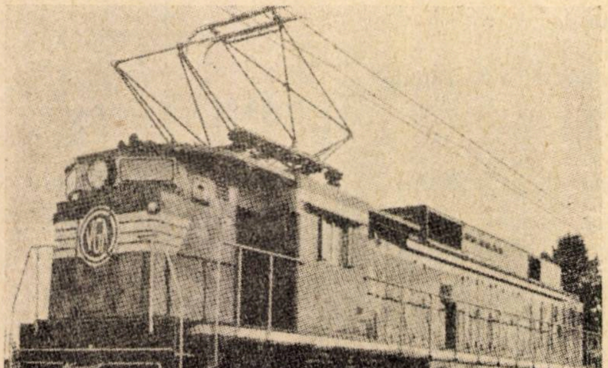
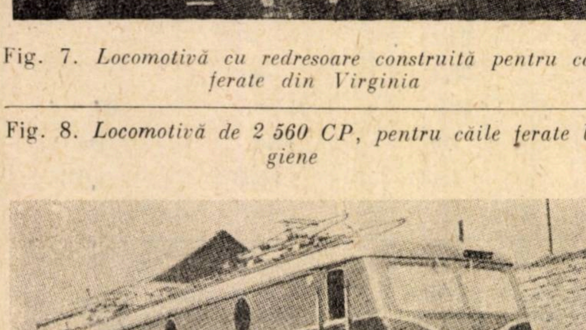


Fig. 7. *Locomotivă cu redresoare construită pentru căile ferate din Virginia*

Fig. 8. *Locomotivă de 2 560 CP, pentru căile ferate belgiene*



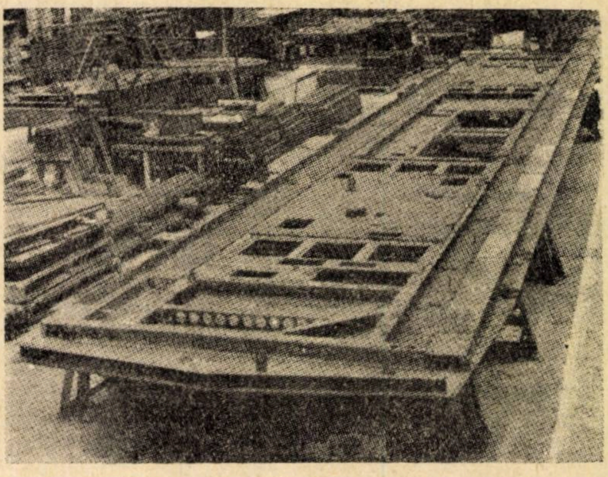
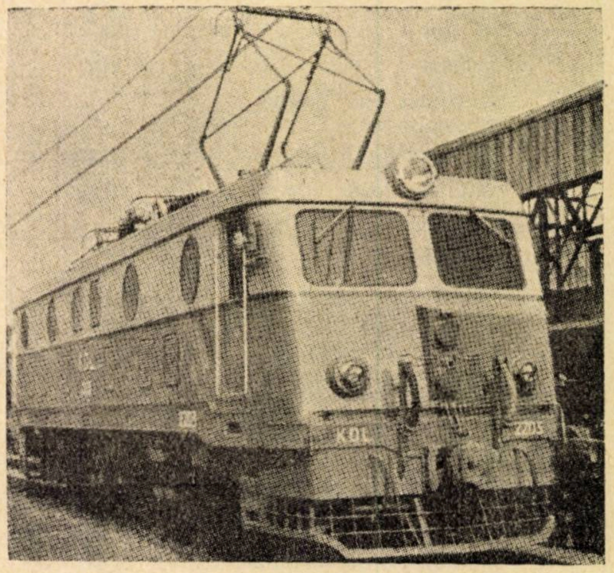


Fig. 9. *Frem prefabricat pentru locomotiva din fig. 12*

Fig. 10. *Locomotivă de 2 200 CP, construită în Belgia, pentru Congo*



S-au construit în Belgia 83 locomotive de curent continuu pentru căile ferate belgiene (fig. 8). Ele sînt proiectate atît pentru transportul de călători, cît și pentru transportul de mărfuri. Locomotivele circulă cu o viteză pînă la 128 km/h și sînt descrise în coloana 4 din tabela 3. O caracteristică patentată a acestor locomotive este utilizarea unui frem prefabricat, în care toate cablurile și conductele sînt asamblate și apoi sudate de șasiu (fig. 9). Această metodă permite asamblarea conductorilor și cablurilor înainte de asamblarea locomotivei; se spune că în felul acesta s-a redus simțitor prețul de cost al fabricației.

Aceeași metodă de construcție a fost utilizată în construirea a 10 locomotive de 220 CF, de curent continuu, pentru Congo Belgian. Una din aceste unități este arătată în fig. 10, iar caracteristicile în coloana 5 din tabela 3.

(prelucrat de ing. H. ROMAN, după *Mechanical Engineering*, nr. 2/1957)

Tren sau automotor pentru traficul rapid de lung parcurs?

ÎN ultimii ani s-a pus din ce în ce mai mult problema îmbunătăţirii vehiculelor ce formează trenurile rapide din traficul de călători de diferite tipuri şi feluri de tracţiune, din punctul de vedere al vitezei, economiei şi confortului. Acest lucru se petrece atît în ţările mari, cît şi în cele mai mici, şi priveşte trenurile de călători rapide de lung parcurs în traficul interior, respectiv cel internaţional. În acest scop, specialiştii au căutat să definească o serie de indici necesari pentru compararea diferitelor mijloace de transport, care să fie în măsură să înfăţişeze în mod rapid această capacitate a vehiculelor din triplul punct de vedere al vitezei, economiei şi confortului.

Astfel, în articolul ,,Compararea vehiculelor de călători în traficul feroviar, rutier şi aerian'', publicat în revista germană ,,Der Eisenbahningenieur'', nr. 4/1952, şi expus în ,,Buletin du Congrès des Chemins de Fer'', nr. 1 (ianuarie) 1957, au fost definiţi indicii necesari pentru compararea amintită. De la acea dată, au fost puse în serviciu o serie întreagă de noi vehicule de cale ferată, astfel încît este interesant ca ele să fie comparate în această privinţă. Cu ajutorul acestor indici, se examinează în cele ce urmează problema de a şti dacă este mai economic să se utilizeze trenuri sau automotoare pentru traficul rapid de călători de lung parcurs.

DEFINIREA ŞI EXPUNEREA INDICILOR

a) *Simbolurile aplicate în formule.* Notaţiile folosite sînt :

N — puterea motoare, în CP ;
G_b — greutatea totală a trenului ocupat, în t. ;
G — greutatea totală a trenului gol (tara), în t. ;
G_1 — greutatea locomotivei în serviciu, în t. ;
G_{w_1} — greutatea vagoanelor speciale goale, în t. ;
$G_{w_1 b}$ — greutatea vagoanelor speciale ocupate, în t. ;
G_w — greutatea vagoanelor normale goale, în t. ;
G_{wb} — greutatea vagoanelor normale ocupate, în t. ;
n — numărul de vagoane normale ;
p — numărul de locuri din trenul întreg (numărul de locuri din vagoane, inclusiv cele din compartimentele-restaurant) ;
P_1 — numărul de locuri din vagoanele speciale ;
P — numărul de locuri din vagoane normale ;

Prin vagoane speciale se înţeleg aici vagoanele care trebuie să existe într-un tren pentru nevoi bine determinate. Numărul lor în tren este determinat dinainte şi nu se poate modifica (de exemplu, vagoanele cu compartimente pentru restaurant sau vagoanele de bagaje). Vagoane normale sînt vehicule al căror număr în ramă sau tren poate varia.

b) *Definirea indicilor. Puterea pe tonă* indică puterea motoare raportată la fiecare tonă a trenului ocupat, sau *puterea pe o tonă din greutatea trenului* (ocupat). Puterea pe tonă permite să se măsoare capacitatea de accelerare a trenului şi viteza pe care acesta o poate atinge. Totuşi, puterea motoare variază cu viteza pentru diferitele vehicule motoare, ceea ce poate influenţa asupra accelerării posibile.

Puterea pe loc este putera motoare raportată la numărul de locuri (de stat jos) ce există într-un tren. Ea permite să se măsoare puterea necesară pentru un călător şi constituie prin urmare o cifră comparativă a cheltuielii unui mijloc de transport. La viteze mari sau pentru o capacitate de accelerare mare, puterea pe loc creşte deci. Acest indice nu poate prin urmare să fie utilizat decît în comparaţie cu puterea pe tonă. Deoarece, la vehiculele de cale ferată studiate aici, aceste condiţii nu diferă mult de la unul la altul, în cele ce urmează nu se va ţine seamă de ele.

Greutatea pe loc indică proporţia greutăţii în serviciu a trenului neocupat pe un loc oferit, adică *greutatea trenului pe un loc oferit* (greutatea în stare de circulaţie). Această valoare prezintă o importanţă hotărîtoare pentru toate mijloacele de transport, deoarece acceleratia, viteza şi posibilitatea de a învinge rampele depind esenţial de masele de deplasat. Pe de altă parte, un confort mărit antrenează o creştere a greutăţii.

Suprafaţa pe loc este indicele care determină suprafaţa planşeului pusă la dispoziţia călătorilor, raportată la numărul de locuri, adică *suprafaţa de bază a vehiculului pe un loc.* Ea constituie o apreciere a confortului posibil al călătorului și nu prezintă importanță în studiul de față, deoarece trenurile comparate nu au decît diferențe neînsemnate în această privință.

S-au obținut astfel următoarele formule pentru indicii arătați :

Puterea pe tonă :

$$\frac{N}{G_b} = \frac{N}{G_1 + G_{w_1b} + n \cdot G_{wb}} \text{ CP/t} \qquad (1)$$

Puterea pe loc :

$$\frac{N}{P} = \frac{N}{P_1 + n \cdot p} \text{ CP/loc} \qquad (2)$$

Greutatea pe loc :

$$\frac{G}{P} = \frac{G_1 + G_{w1} + n \cdot G_w}{P_1 + n \cdot p} \text{ t/loc} \qquad (3)$$

În aceste formule, locurile din compartimentele-restaurant sînt considerate tot ca locuri ocupate.

La compararea dintre trenuri și automotoare este interesant totuși să se compare și prețurile de achiziție ale trenurilor pe un loc. Aceste *prețuri pe loc* (în mărci germane pe un loc de stat jos) au fost estimate. Ceea ce importă aici nu este atît valoarea absolută a cheltuielilor de achiziție, cît exactitatea raportului dintre ele.

c) *Calculul numărului de vehicule pentru indici egali.* Pentru a compara automotoarele cu celelalte feluri de trenuri, trebuie să se afle cîte vagoane poate avea un tren pentru a atinge aceeași putere pe tonă ca și un automotor, sau pentru a se echivala cu automotorul considerat din punct de vedere al greutății pe loc sau al puterii pe loc. Ecuațiile (1), (2) și (3), rezolvate în raport cu *n*, dau un număr de vehicule după cum urmează :

— din punct de vedere al puterii pe tonă ;

$$n = \frac{N}{G_{wb} \cdot \frac{N}{G_b}} - \frac{G_1 + G_{w_1b}}{G_{wb}} \qquad (4)$$

— din punct de vedere al puterii pe loc ;

$$n = \frac{N}{p \cdot \frac{N}{P}} - \frac{P_1}{p} \qquad (5)$$

— din punct de vedere al greutății pe loc, de :

$$n = \frac{G_1 + G_{w1} - P_1 \cdot \frac{G}{P}}{p \cdot \frac{G}{P} - G_w} \qquad (6)$$

VEHICULELE DE CALE FERATĂ EXAMINATE

Considerațiile relative la trenurile rapide de lung parcurs s-au bazat pe vehiculele de cale ferată arătate în tabela 1.

Tabela 1

Locomotive și vagoane de trenuri rapide de lung parcurs

Tipul vehiculului	Seria	Puterea motoare, în CP	Greutatea în servi-ciu, în t	Numărul de locuri
Locomotivă cu aburi .	01	2 200	170	—
Locomotivă diesel . .	V 200	1 820	74	—
Locomotivă electrică .	E 10	4 500	82	—
Vagon cu compartiment-restaurant	BR 4 ümg	—	37	48
Vagon de cl. 1 și 2 .	AB 4 ümg	—	37	60

Locurile din compartimentul-restaurant au fost cuprinse în numărul de locuri al vagonului BR 4 ümg. Deoarece trenurile de lung parcurs care fac obiectul comparării nu transportă niciodată bagaje, nu s-a ținut seamă de vagonul de bagaje.

Puterile și indicii automotoarelor rapide cu motoare diesel sînt reprezentate în tabela 2.

Tabela 2

Puterile și indicii automotoare rapide cu motoare diesel

Seria de construcții	VT 06.5	VT 08.5	VT 10.501
Anul de construcție	1938	1952	1953
Puterea motoare, în CP . . .	1 128	940	640
Greutatea în stare de circulație, în t	159	120	118
Greutatea osupată, în t (80 kg pe un loc)	169	134	129
Numărul de locuri (inclusiv compartimentul-restaurant)	126	138	131
Puterea pe tonă, în CP/t . . .	6,7	7,0	5,0
Greutatea pe loc, în t/loc . . .	1,34	0,87	0,96

Automotorul VT 06.5 este un automotor rapid triplu. Automotorul VT 08.5 este format obisnuit din: un vagon motor, o remorcă centrală, o remorcă de conducere. Tipul VT 10. 501 este o ramă automotoare nouă, articulată (tren de zi).

Automotorul VT 08 posedă cifrele de putere pe tonă și de greutate pe loc cele mai

Tabela 3

Numărul de vagoane calculat pentru cele trei feluri de tracțiune

Felul de tracțiune și tipul de locomotivă	Locomotiva cu aburi Br 01	Locomotiva diesel V 200	Locomotiva electrică E 10
Pentru o putere pe tonă de 7 CP/t	2,3	3,4	11,9
Pentru o greutate pe loc de 0,87 t/loc	9,1	3,8	4,2

Tabela 4

Comparația dintre indicii realizați în cazul diferitelor trenuri rapide de lung parcurs

Tren rapid de lung parcurs cu	Locomotiva cu aburi		Locomotiva diesel		Locomotiva electrică		(VT 08)
Seria locomotivei și puterea (în CP)	01 2 200		V 200 1 820		E 10 4 500		(triplu) 940
	Vagoane		Vagoane		Vagoane		
	noi	vechi	noi	vechi	noi	vechi	
Numărul total de vagoane	5	5	5	5	5	5	
Numărul de locuri	288	228	288	228	288	228	136
Greutatea trenului ocupat, în t	377	422	281	326	289	334	131
Greutatea trenului gol. în t	354	404	258	308	266	316	119
Indicii trenurilor de lung parcurs:							
Puterea pe tonă, în CP/t	5,8	5,2	6,5	5,6	15,6	13,5	7,2
Greutatea pe loc, în t/loc	1,22	1,77	0,89	1,35	0,92	1,38	0,88
Ameliorarea capacității de accelerare datorită vagoanelor noi:							
In raport cu puterea pe tonă, în %	10		14		13		
In raport cu greutatea pe loc, în %	31		34		33		

favorabile; de aceea, acest automotor a fost ales în studiile ce urmează ca vehicul de comparație.

Compararea automotorului rapid VT 08 cu trenurile de lung parcurs corespunzătoare

a) *Trenurile alese pentru comparație.* Un tren care să echivaleze cu automotorul VT 08 trebuie să cuprindă cel puțin un compartiment-restaurant. S-a adoptat în acest sens vagonul seria BR 4 ümg ca vagon special Fiecare tren va trebui deci să cuprindă acest vagon special. Pentru celelalte vehicule, au fost alese noile vagoane de trenuri rapide AB 4 ümg.

Pentru remorcarea acestor trenuri se va folosi o locomotivă cu aburi seria 01, o locomotivă electrică seria E 10, sau o locomotivă diesel seria V 200. În cazul acestor locomotive, a fost calculat, după ecuațiile (4), (5) și (6), numărul de vagoane posibil pentru care indicii să corespundă exact cu cei ai automotorului rapid VT 08 (tabela 3). Cheltuielile pe un loc vor fi tratate separat în ultimul capitol. În acest calcul, vagonul cu compartiment-restaurant nu a fost luat în considerație.

Pentru a se obține *cu trenul cu aburi* o aceeași greutate pe loc ca și cu automotorul VT 08, ar trebui ca trenul să aibă 9,1 vagoane normale, însă în acest caz puterea pe tonă ar scădea la 1/4 din valoarea corespunzătoare lui VT 08. Trenul cu aburi se prezintă deci în condiții *defavorabile.*

Tabela 5

Variația indicilor trenurilor în funcție de numărul de vagoane

Numărul de vagoane normale (fără vagoanele cu compartiment-restaurant)	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Tren rapid cu locomotivă cu aburi:									
Greutatea, ocupat	294	335	377	420	460	501	543	575	630
Puterea pe tonă	7.5	6,5	5,8	5,2	4,8	4,4	4,0	3,8	3.6
Tren rapid cu locomotivă diesel:									
Greutatea, ocupat	198	239	281	324	364	405	447	489	533
Puterea pe tonă	9,2	7,6	6,5	5,6	5,0	4,5	4,1	3,7	3,5
Tren rapid cu locomotivă electrică:									
Greutatea, ocupat	206	247	289	332	372	413	455	497	541
Puterea pe tonă	21,8	18,2	15,6	13,6	12,1	10,9	9,9	9,1	8,3
Greutatea pe loc, cu:									
locomotivă cu aburi:	1,66	1,33	1,22	1,11	1,04	0,98	0,94	0,91	0,87
locomotivă diesel	1,09	0,96	0,89	0,84	0,80	0,78	0,75	0,74	0,73
locomotivă electrică	1,14	0,99	0,92	0,86	0,82	0,79	0,77	0,76	0,74

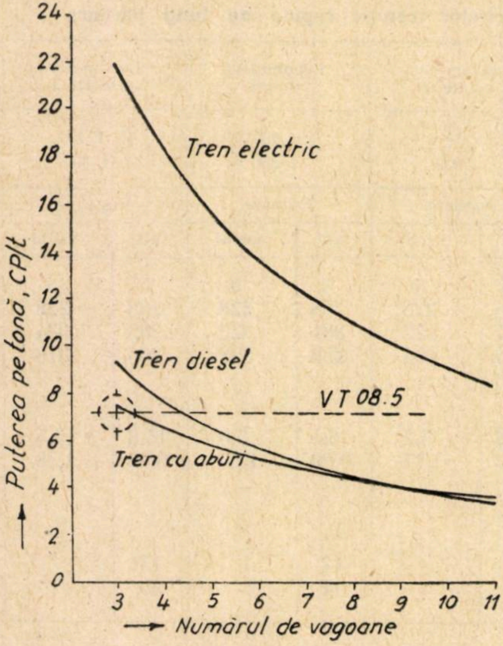


Fig. 1. *Variația puterii pe tonă*

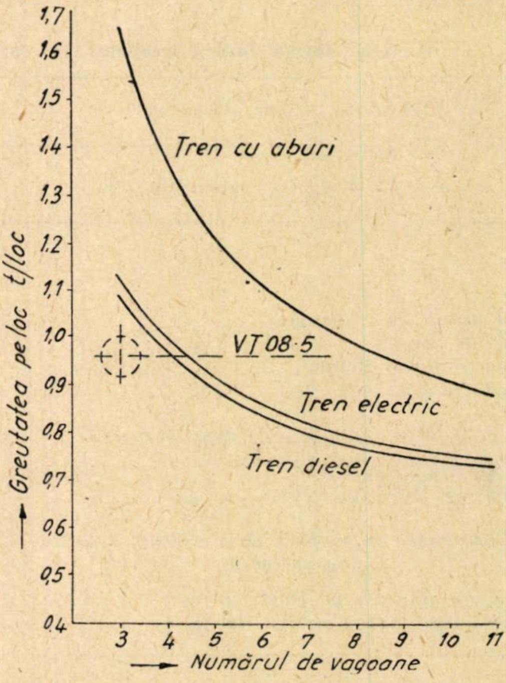


Fig. 2. *Variația greutății pe loc*

Trenul remorcat de *locomotiva diesel V 200* poate, pentru aceeași putere pe tonă ca și VT 08, să cuprindă un vagon mai mult față de trenul cu aburi; greutatea pe loc diferă în acest caz cu puțin față de aceea a automotorului VT 08.

Trenul remorcat de *locomotiva electrică E 10* ar putea, la aceeași putere pe tonă, să cuprindă cu mult mai multe vagoane decît trenul remorcat de locomotiva diesel V 200. Din punctul de vedere al greutății pe loc, locomotiva electrică E 10 dă rezultate puțin mai defavorabile ca V 200.

S-au comparat aici indicii pentru trenurile rapide de lung parcurs referitor la un număr de locuri aproximativ dublu față de automotorul VT 08.

Cu aceste trenuri, compuse din vagoane de tip nou, se vor confrunta acum greutățile si indicii pentru trenurile de lung parcurs de aceeași compunere formate din vagoane de tip vechi, care cîntăresc cu 10 t mai mult, si se va determina ameliorarea astfel realizată.

b) *Compararea puterilor trenurilor rapide de lung parcurs.* În tabela 4 se observă că noile vagoane de călători, mai ușoare și mai lungi, permit în raport cu cele vechi o ameliorare foarte importantă a capacității de accelerare și a economiei. Aceste ameliorări se evidențiază la maximum în cazul locomotivei diesel ușoare; greaua locomotivă cu aburi dă rezultatele cele mai puțin favorabile.

Puterea pe tonă a trenului electric permite să apară o capacitate de accelerare de 2,5 ori mai ridicată decît aceea a trenului diesel și de aproape 3 ori mai mare decît aceea a trenului cu aburi.

c) *Compararea trenurilor rapide de lung parcurs și a automotorului VT 08.* Trenurile considerate, compuse din vagoane noi, posedă de 2,1 ori mai multe locuri decît automotorul triplu VT 08.

Capacitatea de accelerare, caracterizată prin puterea pe tonă, este pentru trenul cu aburi de 81%, pentru trenul diesel de 90%, iar pentru trenul electric de 218% din aceea a automotorului VT 08.

Tabela 6

Procentajul costurilor pe loc ale automotorului triplu VT 08 și ale trenurilor comparate
(costul pe loc pentru VT 08 este considerat egal cu 100%)

Numărul de vagoane normale	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Numărul total de vagoane	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Tren cu aburi	85	72	65	60	57	54	53	51	42
Tren diesel	92	77	69	63	59	56	54	52	51
Tren electric	104	90	79	72	67	63	60	58	56

Greutatea pe loc este pentru trenul cu aburi cu 27% mai mare decît pentru automotorul VT 08, pentru trenul diesel cu 1%, iar pentru trenul electric cu 3%.

În cazul cînd capacitatea trenurilor comparate poate fi folosită integral, rezultă că automotorul nu prezintă nici un avantaj față de trenurile diesel și electrice alese pentru comparare. Superioritatea de aproximativ 10% a capacității de accelerare a automotorului VT 08 asupra aceleia a trenului cu locomotivă diesel nu este însă neglijabilă.

Trebuie să se țină seama în această problemă de avantajele în exploatare datorite ușurinței de adaptare a trenurilor de lung parcurs la cerințele transportului, precum și de utilizarea totală a liniilor electrificate dar în același timp și de avantajele vehiculelor izolate din punctul de vedere al întreținerii.

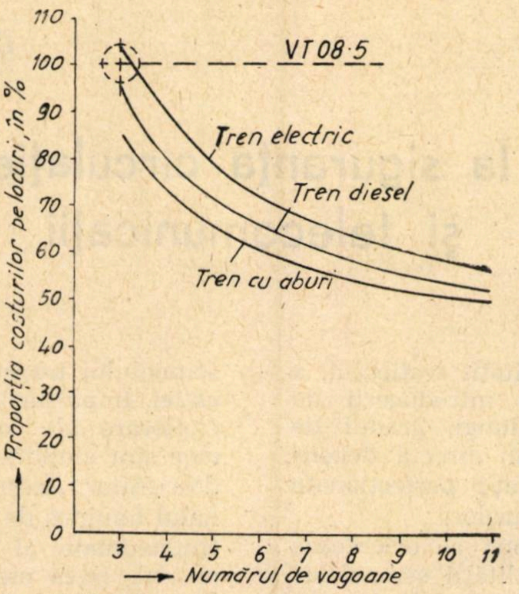


Fig. 3. *Costul pe locuri al trenurilor în comparație cu automotorul VT 08.5 (în procente)*

Variația indicilor trenurilor comparate în funcție de numărul de vagoane

Variația indicilor trenurilor de lung parcurs scoate în evidență performanțele lor din punct de vedere al exploatării și al traficului.

În tabela 5 sînt arătate valorile corespunzătoare.

Figurile 1 și 2 reprezintă grafic acești indici calculați. Vagonul în compartiment-restaurant a fost cuprins în total, astfel încît numărul de vehicule înglobează totalitatea vagoanelor. Linia orizontală întreruptă reprezintă indicele automotorului VT 08. Curbele arată capacitatea mult superioară a locomotivei electrice și avantajul, din punct de vedere al greutății, pentru trenul remorcat de locomotiva diesel.

Costul pe loc al trenurilor comparate

Costurile pe un loc reflectă influența pe care o reprezintă investiția de capital asupra rentabilității unui tren. Tabela 6, precum și figura 3, înfățișează o comparație a costului pe loc al automotorului VT 08 cu costurile pe loc ale trenurilor luate în considerație, în funcție de numărul de vagoane din tren.

Costurile pe loc sînt aproape egale cu cele pentru automotorul VT 08 numai pentru un tren cu pînă la trei vagoane. Pentru trenuri mai lungi, costurile pe loc scad odată cu micșorarea proporției costurilor datorite locomotivelor.

CONCLUZII

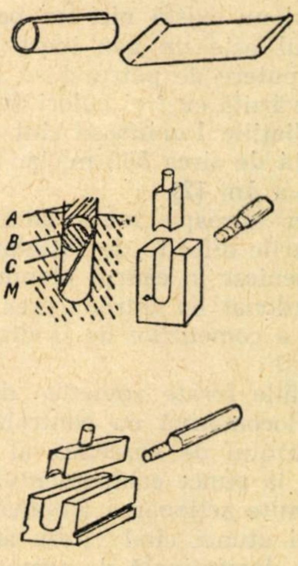
Comparările indicilor din prezentul studiu nu sînt complete, deoarece o serie de elemente care exprimă costurile (referitoare la exploatare, personal și întreținere) nu au fost luate în considerație. Compararea mijloacelor de transport cu ajutorul indicilor de putere pe tonă, greutate pe loc și cost pe loc va fi cu atît mai precisă, cu cît diferențele de costuri arătate vor fi mai mici pentru mijloacele de transport considerate.

În cazul de față, acești indici arată că automotoarele rapide nu mai prezintă avantaje față de trenurile corespunzătoare, atunci cînd capacitatea lor depășește cu mult numărul de aproximativ 130-140 de locuri.

Îndoirea tablelor pentru formarea țevilor

PENTRU îndoirea tablelor la formarea țevilor de dimensiuni mari se folosesc dispozitive cu role sau tragerea prin filiere, iar pentru cele de dimensiuni mici se utilizează prese.

Indoirea circulară a tablelor prin dispozitivul cu role prezintă dezavantajul că la capăt tabla nu se poate îndoi perfect, luînd forma din figură (sus). Pentru a termina această îndoire, este necesară o operație de finisare, care se poate executa cu o presă, înainte de a se efectua îndoirea cu dispozitivul cu role (figura, mijloc dreapta



Inovatorul R. **Hanzlik** *a realizat un dispozitiv prin care se face îndoirea tablelor în bune condiții. Dispozitivul realizat este reprezentat pe figură în mijloc, stînga. El se compune din falca mobilă A, falca fixă B, și dornul C. Prin mișcarea fălcii A, în jos, tabla M este forțată să se înfășoare în jurul dornului C, formîndu-se în cele din urmă o țeavă.*

Jos este reprezentată, în două variante, o sculă adecvată pentru îndoirea tablelor la presa de fricțiune pentru țevi de diferite lungimi. După ce falca a ajuns la capătul cursei, datorită elasticității materialului, țeava se poate scoate ușor de pe dorn.

Documentar de specialitate

Tehnica nouă la siguranţa circulaţiei, semnalizare şi telecomunicaţii

Pe măsura creşterii densităţii traficului, a vitezelor de circulaţie şi a introducerii de trenuri din ce în ce mai lungi, gradul de siguranţă a circulaţiei este în directă dependenţă de utilizarea de instalaţii perfecţionate de comandă a circulaţiei trenurilor.

În semnalizare, tehnica nouă se orientează către o îmbunătăţire a vizibilităţii semnalelor şi o mărire a eficacităţii lor. Semnalele, trecute de la principiul semnalelor de formă, adică al semnalelor cu braţ (respectiv cu discuri), la principiul semnalelor luminoase, au permis extinderea lor pe linie, odată cu sporirea capacităţii staţiilor, întregul sistem căpătînd o dezvoltare armonioasă [1].

Ca sursă luminoasă pentru semnale sau pentru felinare de macaz, s-a realizat de curînd o lampă alimentată cu energie atomică. Sursa de energie este constituită dintr-o capsulă transparentă, care conţine cristale de fosfor special tratate. Cristalele de fosfor sînt atacate de gazul radioactiv kripton 85, a cărui intensitate radioactivă se reduce după 10 ani la jumătate. Sub acţiunea kriptonului radioactiv, fosforul emite radiaţii luminoase. În cazul spargerii capsulei nu există nici un pericol, deoarece kriptonul este un gaz inert şi radiaţiile sale nu au putere de pătrundere. Sursa luminoasă este prevăzută cu trei culori (verde, galben şi roşu). Radiaţiile luminoase sînt vizibile de la o distanţă de circa 500 m, iar durata sursei este de cîţiva ani [2].

În aproape toate administraţiile feroviare, tipurile diferite de instalaţii de semnalizare se înlocuiesc în cadrul planurilor de modernizare, coordonat cu introducerea blocurilor automate sau a comenzilor de la distanţă a parcursurilor [3, 4].

Căile ferate sovietice dezvoltă semnalizarea pe locomotivă cu controlul vitezei (autostop). Institutul de cercetări al tehnicii feroviare a pus la punct echipamentul corespunzător, care permite acţionarea automată a frînelor locomotivei atunci cînd viteza acesteia depăşeşte viteza determinată de semnal. Această perfecţionare a echipamentului a fost determinată de tendinţa de ridicare a vitezelor de circulaţie pe liniile sovietice, ceea ce implică necesitatea de a supraveghea viteza sub raportul respectării indicaţiei semnalelor. Aparatul funcţionează în felul următor : în circuitul de cale al sectorului pe care circulă trenul, transmiţătorul de cod al semnalului transmite codul corespunzător indicaţiei. Impulsurile de cod induc în bobinele de explorare ale locomotivei impulsuri identice, care sînt amplificate şi transmise dispozitivului descifrător. Acesta acţionează concomitent semnalul luminos de pe locomotivă şi ventilul electropneumatic al frînei, în legătură cu vitezometrul. Dacă mecanicul nu ia măsuri într-un timp determinat pentru reducerea vitezei (efectuată printr-o scădere importantă a presiunii în conducta principală a frînei), ventilul electropneumatic opreşte automat trenul [5, 6].

În instalaţiile de comandă a macazurilor şi semnalelor se tinde către cît mai multă automatizare. La instalaţiile dispecer s-a ajuns la centralizarea comenzilor pe secţii cu lungimea uneori de 100 km. Pe unele linii extrem de solicitate s-a mers mai departe, renunţîndu-se la comanda semnalelor şi macazurilor de către un agent, ea efectuîndu-se de către trenul însuşi. Acesta este prevăzut cu un circuit acordat pe o frecvenţă specifică fiecărei direcţii de mers, conlucrînd cu un circuit acordat activ de pe teren, care comandă semnalele şi macazurile. Aparatele moderne ale centralizării dispecer sînt foarte compacte, iar comenzile au timpi de execuţie din ce în ce mai mici, pentru a putea mări viteza comercială a trenurilor şi pentru a reduce astfel liniile cu cale dublă sau multiplă. Pentru liniile cu trafic uşor s-a elaborat un tip simplificat de centralizare dispecer [7].

Pe reţelele europene ia dezvoltare utilizarea blocului automat de linie pe liniile de lung parcurs. Spre deosebire de liniile suburbane, unde blocul automat are o utilizare mai veche, pe liniile de lung parcurs vitezele şi tonajele sînt foarte diferite. Mărirea capacităţii de transport a liniei impune circulaţia trenurilor în pachet. De aceea, realizarea blocului automat pentru liniile de lung parcurs a impus numeroase compromisuri. La căile ferate germane condiţiile de bază privind dependenţele de bloc, oprirea şi automatizarea, cît şi condiţiile suplimentare, sînt realizate cu ajutorul unor circuite de cale echipate cu un releu motor cu trei poziţii al dispozitivelor de comandă şi al circuitelor de iluminare a semnalelor. Motorul releului de cale este difazic, avînd o fază excitată permanent şi o fază alimentată prin circuitul de cale. La inversarea semnalului curentului, motorul se roteşte în sens invers şi permite realizarea dependenţei între două semnale consecutive, folosind însăși calea. În felul acesta, se evită realizarea dependențelor între semnale prin fire de cablu. Semnalele luminoase de bloc nu sînt echipate cu un foc roșu de rezervă, însă focurile roșu și galben au filamente auxiliare cu comutare automată. Focurile semnalelor sînt alimentate de la rețea prin redresoare, cu excepția focului roșu, pentru care există o baterie tampon, asigurînd o rezervă de funcționare de opt ore. Secțiunile de bloc mai lungi de 2 250 m sînt subdivizate, ceea ce reclamă montaje speciale. La defectarea unei instalații, semnalele indică oprire absolută. Semnalul de chemare pentru depășirea semnalului defect (constînd din transmiterea a 10 anunțări și 3 comenzi între semnalele de bloc automat și postul care acționează semnalul de chemare) este obținut prin utilizarea multiplă a unei perechi de conductori ai circuitului de avizare [8, 9, 10].

Industria ungară fabrică un tip de bloc automat de stație denumit „Integra Domino". Caracteristica acestei instalații (care a determinat și denumirea de „Domino") este aceea că echipamentul este alcătuit din elemente normalizate, a căror combinare formează un ansamblu corespunzător structurii stației în care se realizează instalația. La extinderea stației se adaugă elementele care reprezintă sporirea, fără modernizarea întregii instalații. Instalația este prevăzută cu luminoschemă, iar pentru comenzi dispune de echipamente de concepție modernă. În prezent folosește însă echipamentele vechi experimentate în exploatare [11].

În Republica Populară Chineză s-a introdus blocuri semi-automate cu relee de tip sovietic, care înlocuiesc blocurile cu bastoane utilizate în prezent. În ultimul timp, pe un sector experimental s-a montat un bloc automat de linie cu impulsuri de curent continuu, întregul aparataj fiind proiectat și construit în R. P. Chineză [12].

Ca perfecționare a echipamentului de macaz, Institutul de proiectări de centralizare al căilor ferate sovietice a elaborat electromecanismul de macaz SPV-5. Acest electromecanism urmează să înlocuiască 18 tipuri anterioare, corespunzînd la diferite tipuri de șine și situații ale macazurilor. Noul electromecanism satisface cu un număr minim de tipuri condițiile diferite întîlnite în cale. În același timp, s-au perfecționat calitativ piesele componente. Este fabricat în două variante, de 0,16 W (pentru curent continuu) și de 0,25 W (pentru curent alternativ). Electromecanismul este talonabil prin cuplaj cu frecare și cu fixare interioară a macazului. Controlul alipirii acului de contra-ac se face prin căderea unui zăvor în tăieturile barelor de control [13].

În telecomunicațiile feroviare continuă acțiunea de înnoire a echipamentelor pe baza descoperirilor recente în electrotehnică și electronică. Se extind sistemele de curenți purtători, căutîndu-se să se folosească la maximum circuitele fizice existente. Și liniile aeriene vor avea alte caracteristici decît pînă acum, folosind stîlpi din fibră de sticlă, ceea ce reclamă cheltuieli de investiții mai mari, însă reduce mult cheltuielile de exploatare. De asemenea, se tinde la înlocuirea cuprului deficitar prin conductori din aliaj de aluminiu, experimentarea lor făcîndu-se în prezent în regiuni expuse la viscol. Concomitent există preocuparea pentru automatizarea legăturilor telefonice interurbane, transmiterea de date statistice și contabile prin aparate special-emițătoare receptoare, organizarea de rețele de teleimprimatoare pentru transmiterea de informații, înlocuirea sau dublarea liniilor aeriene expuse deranjamentelor cu instalații de radiorelee, aplicarea radioului și televiziunii în serviciile auxiliare etc. [14, 15].

Automatizarea legăturilor telefonice interurbane la căile ferate sovietice a întîmpinat greutăți din cauza numărului insuficient de canale. Acolo unde circuitele interurbane erau echipate cu sisteme de curenți purtători OV-12, s-a construit un aparataj care permite divizarea în două a fiecărei căi, obținîndu-se astfel 24 de căi de 1 400 Hz, cu spectrul de frecvență vocală de 300—1 700 Hz. În acest scop, din două convorbiri venind de la centrală se extrage numai banda de 300—1 700 Hz, iar convorbirile se transmit pe aceeași cale, prima așa cum a fost separată, iar a doua după transpunere în banda de 2 000—3 400 Hz, cu ajutorul unei frecvențe purtătoare de 3 700 Hz. Acest procedeu nu necesită nici o modificare a echipamentelor terminale și intermediare [16].

Căile ferate sovietice mai folosesc echipamente de curenți purtători de tipul nou ME-8, sosite recent din R.D.G., care, față de tipul precedent ME-8, prezintă avantajul folosirii unor tuburi electronice unificate și cu un consum mult mai redus, necesitînd astfel surse de alimentare de putere mult mai mică. De asemenea, noul tip prezintă diferențe constructive și de montaj, precum și perfecționări ale unor piese [17].

O formă nouă de telecomunicații între noduri și stații de triaj este fototelegrafia, adică transmiterea prin telegraf a imaginilor fixe. Ea este folosită la transmiterea documentelor de triere și comerciale. Față de sistemul de transmitere prin teleimprimator, fototelegrafia prezintă avantajul că documentul este primit în forma lui inițială, fără transcriere, astfel că se evită eventualele erori; transmisia este mai rapidă și mai puțin influențată de perturbațiile de pe linie. Fototelegrafia se poate realiza atît pe circuite fizice, cît și pe căi de curenți purtători [18].

Comunicația radio, în diferitele servicii feroviare, cu toate rezervele manifestate încă în ceea ce privește siguranța comunicației, date fiind avantajele esențiale pe care le prezintă, cît şi utilizările cu totul speciale care i se pot da, capătă o răspîndire foarte rapidă.

Astfel, la căile ferate americane existau circa 1 400 de posturi fixe şi circa 20 000 posturi mobile, rezervîndu-se pentru comunicaţia feroviară benzile cu frecvenţă cuprinsă între 159 şi 162 MHz, cu posibilităţi de a realiza 59 de canale. Aparatele lucrează cu modulaţie de frecvenţă, sînt mai scumpe, însă prezintă avantaje, mai ales în zonele cu paraziţi industriali. Căile ferate engleze utilizează sisteme cu modulaţie de amplitudine, extinderea comunicaţiei radio urmînd să se facă simultan cu introducerea tracţiunii diesel [19].

La căile ferate sovietice, prima linie de radiorelee din U.R.S.S., cu o lungime de 200 km, foloseşte un echipament care funcţionează pe banda de frecvenţă cuprinsă între 1767 şi 1955 MHz, cu o putere de ieşire de 2 W. Numărul de căi este de 24, iar pentru legătura de serviciu este prevăzută o cale specială cu apel selectiv de 3 300—5 500 Hz. Antena, la Moscova, este instalată pe o clădire înaltă, iar pentru receptoarele intermediare s-au construit piloni speciali, pe care sînt montate reflectoarele. La punctele terminale şi intermediare posturile sînt duble, pentru a se putea asigura comunicaţia în cazul defectării unuia din ele. Alimentarea staţiilor intermediare se face de la linia de înaltă tensiune a blocului automat [20].

Televiziunea aplicată experimental în U.R.S.S. pentru scrierea vagoanelor şi supravegherea trierii a furnizat o serie de date asupra condiţiilor pe care trebuie să le satisfacă televiziunea pentru asemenea utilizări. Experienţe mai recente cu două tipuri de camere de luat vederi (şi anume cu un aparat echipat cu tub „Superortikon“ pentru televiziunea radiodifuzată şi cu un aparat cu tub „Vidikon“ pentru televiziunea industrială) au condus la concluzia că pentru supravegherea triajelor trebuie să se utilizeze fie aparate de luat vederi orientabile şi telecomandate, fie mai multe aparate, cu un singur receptor de imagini televizate [21].

O aplicaţie recentă a electronicii în siguranţa circulaţiei trenurilor este dispozitivul pentru detectarea cutiilor de unsoare încinse. Dispozitivul funcţionează pe baza acţiunii radiaţiilor infraroşii emise de cutia de unsoare fierbinte, asupra unui pirometru prevăzut cu bolometru, instalat într-o anumită poziţie faţă de şină. Bolometrul este format din două termistoare introduse într-o punte de măsură. Unul din termistoare este supus acţiunii radiaţiilor infraroşii, iar celălalt este protejat. Cînd, temperatura cutiei de unsoare este mare, puntea se dezechilibrează şi se naşte un impuls de curent în diagonala galvanometrului. Impulsul este amplificat şi transmis înapoi la un galvanometru înregistrator. În momentul cînd un tren se apropie de detector, intră în funcţie dispozitivul înregistrator al galvanometrului. Cînd o roată se apropie de detector, o pedală de şină inductivă închide circuitul pirometrelor prin intermediul unui releu cu acţiune foarte rapidă. Aceasta are de scop ca pirometrele să fie influenţate numai de cutiile de unsoare şi nu de alte piese calde ale vagoanelor. Aparatul permite detectarea de fusuri aprinse la viteze de 100 km/h ale trenului [22, 23].

BIBLIOGRAFIE

1. *Tehnica nouă a semnalizării.* În Eisenbahn, 1957, nr 5 (mai).
2. *Lampa atomică cu energie proprie.* In Railway Signaling and Communications, 50 (1957), nr. 4 (apr.).
3. *Evoluţia instalaţiilor de semnalizare în Elveţia.* In The Railway Gazette, 106 (1957), nr. 20 (17 mai).
4. *Sporirea automatizării în domeniul semnalizărilor.* În Railway Age, 142 (1957), nr. 2 (14 ian.). 88—89.
5. *Semnalizare de siguranţă cu controlul vitezei.* In Bulletin de l'Association Internationale du Congrès des Chemins de Fer. 34 (1957), nr. 5 (mai).
6. SISLIAKOV, A. V. şi S. S. MOJAEV : *Repetarea semnalelor pe locomotivă cu controlul vitezei, sistem al Institutului unional de cercetări ştiinţifice feroviare.* In Avtomatika, Telemehanika i Sviazi 1957, nr. 6 (iun.)
7. *Mai multă automatizare în S.C.B. pe 1957.* În Railway Signaling and Communications, 50 (1957), nr. 1 (ian.).
8. SASSE, H. W. : *Principiile schemelor blocului automat pe liniile de lung parcurs.* In Signal und Draht, 1957, nr. 2 (febr.)
9. *Blocul automat de linie în Germania.* In Signal und Draht, 1957, nr. 2 (febr.).
10. SISLIAKOV A. V. şi A. A. LEONOV : *Blocul automat de curent alternativ cu cod cifric.* In Avtomatika, Telemehanika i Sviazi, 1957, nr. 5 (mai).
11. *Producţia instalaţiilor de bloc automat de staţii în Ungaria.* In Zeleznicar, 1957, nr. 1 (ian)
12. *Instalaţii de siguranţa circulaţiei şi de telecomunicaţii la căile ferate chineze.* In Przeglad Kolejowy Electrotechniczny, 9 (1957), nr 7 (iul.).
13. RABIMKOV, V. D. : *Electromecanism de macaz SPV-5.* In Avtomatika, Telemehanika i Sviazi, 1957, nr. 3 (mart.).
14. *Automatizarea în comunicaţii discutată de feroviari.* In Railway Signaling and Communications, 50 (1957), nr. 6 (iun.)
15. *Telecomunicaţiile în cei zece ani ai viitorului.* In Bulletin du Congrès des Chemins de Fer, 1957, nr. 4 (apr.).
16. HORODOV, L R. : *Aparataj pentru divizarea căilor magistrale de comunicaţie telefonică.* In Avtomatika, Telemehanika i Sviazi, 1957, nr. 4 (apr.).
17. CEBOTAREVSKI, I. A. : *Echipament ME-8 înzestrat cu tuburi electronice RV 12 P 2000.* In Avtomatika, Telemehanika i Sviazi, 1957, nr 4 (apr.).

18. SERENOV, A. V. și M. V. NEFEDOV : *Fototelegraful în transportul feroviar.* In Avtomatika, Telemehanika i Sviazi, 1957, nr 6 (iun.).
19. *Radioul ajută exploatarea feroviară.* In British Communications and Electronics, 4 (1957), nr. 4 (apr.).
20. KOLOKOLNIKOV A. N : *Linia de radiorelee Moscova—Riazan.* In Avtomatika, Telemehanika i Sviazi, 1957, nr. 5 (mai).
21. SEMENOV, A. V. și A. A. UMANSKI : *Televiziunea în transportul feroviar.* In Avtomatika, Telemehanika i Sviazi, 1957, nr. 3 (mart).
22. *Dispozitiv electronic care determină cu precizie cutiile de unsoare încinse.* In Railway Signaling and Communications, 50 (1957), nr. 4 (apr.).
23. *Detecția electronică a cutiilor de unsoare încălzite.* In The Locomotive Railway, 63 (1957), nr. 777 (mai—iun.).

Ce este nou în construcția vagoanelor

IN literatura de specialitate din diferite țări sînt de remarcat în domeniul materialului rulant lucrările asupra mersului vehiculelor feroviare și asupra rezistenței la rulare. Una dintre cele mai importante probleme ale exploatării vehiculelor este cunoașterea condițiilor de transmitere a puterii între roată și șină. Cu toate că în această problemă s-au făcut numeroase comunicări, iar constructorii de vehicule și administrațiile de cale ferată din toate țările cred de mult timp că pot conta pe valori sigure și dovedite din punct de vedere fizic, discuțiile asupra experiențelor căilor ferate franceze cu locomotivele electrice arată în mod surprinzător deosebiri care, examinate atent, conduc la divergențe de puncte de vedere, dar în același timp demonstrează importanța acestei probleme.

Progresul practic constructiv se bazează adesea pe lucrări de cercetare. Astfel, în ultimul timp se constată în special o preocupare în problema diametrului roților, atît pentru vagoane de marfă, cît și pentru cele de călători în sensul de a reduce diametrul de la 1000 mm la 700 sau 600 mm. Obiectivul principal al acestei măsuri este coborîrea dușumelei vagonului, ceea ce aduce după sine economii constructive. Condițiile de rulare a vagonului vor fi probabil îmbunătățite, iar greutatea și implicit cheltuielile de construcție mai mici. Ca dezavantaj se așteaptă o durată mai mică a roții, deoarece pentru un același parcurs aceasta face mai multe ture ,iar presiunea pe unitatea de suprafață la contactul roată-șină este mai mare. De asemenea, sînt necesare modificări la macaze [1, 2].

Problema zgomotelor în vehiculele de cale ferată în mers este de asemenea cercetată, elaborîndu-se metode pentru combaterea lor. După ce în ultimii ani s-a lămurit procesul de formare a uzurii ondulatorii pe suprafața de rulare a șinei și s-au adoptat procedee pentru înlăturarea ei, creindu-se dispozitive pentru polizarea șinei, s-a trecut la utilizarea cauciucului pentru arcuri de orice fel. În această ordine de idei, trebuie menționate și încercările cu suspensia pneumatică, care trebuie să fie privită cu atenție, datorită avantajelor pe care le prezintă. În ceea ce privește frîna cu aer comprimat, s-a ajuns la un progres însemnat. Ventilele frînei, care de curînd se construiesc după principiul pieselor interșanjabile, satisfac toate condițiile de etanșeitate, durată de slăbire, inepuizare, dependență de sarcină, lipsă de blocare etc. La dezvoltarea mai departe a frînei cu aer comprimat trebuie avut în vedere că uneori nu numai instalațiile mai noi sau mai vechi trebuie să lucreze împreună fără defect, dar și instalațiile executate în diverse țări. În această chestiune trebuie subliniat că frîna cu aer comprimat trebuie să constituie una dintre cele mai sigure realizări ale construcției de mașini.

O colaborare internațională în domeniul frînelor și al standardizării vehiculelor s-a dovedit necesară de mulți ani; ea este extinsă din ce în ce asupra altor piese ale vehiculelor și asupra vagoanelor întregi [3, 4].

Ca noutăți la părțile de vagoane sînt de semnalat palierele cu role conice „Timken" și suspensia antișoc a vagoanelor de marfă. Echiparea cu paliere cu role conice s-a făcut pentru vagoanele unui tren rapid englez. Rolele au o conicitate redusă, forma lor permițînd încărcarea uniformă a întregii suprafețe și prelungind durata de viață a palierului. Ungerea se face obișnuit. Rolele sînt executate din oțel cromnichel tratat termic [5, 6].

Sistemul hidraulic de suspensie a cutiei vagoanelor de marfă este destinat să amortizeze șocurile de tamponare, în timpul operațiilor de triere. Cutia vagonului se reazemă pe șasiu prin intermediul unui cric hidraulic. Partea superioară a pistonului cricului este prevăzută cu o placă de fricțiune, cu două pante în lungul vagonului. Pe această placă este aplicată, îmbrăcînd-o perfect, o altă placă, pe care se sprijină un cadru metalic legat rigid de cutia vagonului. Cînd tampoanele primesc un șoc, cutia vagonului se deplasează în lungul său, presînd în jos pistonul cricului hidraulic Acesta amortizează șocul și oprește deplasarea longitudinală a cutiei, care este adusă în poziție normală de către un resort. Dispozitivul face ca șocul corespunzător unei ciocniri la o viteză de 16 km/h să se reducă la șocul produs la o cuplare normală cu viteza de 6 km/h [7].

O idee nouă în construcția vagoanelor de călători a fost realizată de căile ferate franceze prin așa numitul „vagon pendular". Această construcție are de scop să evite efectele forței centrifuge asupra călătorilor, la circulația trenului cu viteze mari în curbe. S-a constatat că, în curbe, cu toată supraînălțarea căii, se produc sporuri de accelerație necompensate în întregime. Dacă aceste sporuri trec de 0,10 *g* (accelerația gravității), ele sînt resimțite de călători. Experimental, s-a realizat un compartiment pendular într-un vagon, adică putînd oscila în jurul unei axe longitudinale plasată deasupra centrului de greutate. Circulînd cu viteza de 160 km/h în curbe cu raza de 800 m, în celelalte compartimente ale vagonului s-a produs un spor de accelerație (necompensat) de 0,24 *g*, pe cînd în compartimentul pendular sporul a fost numai de 0,06 g, adică în limita admisă. De pe urma experimentării se află în execuție un vagon a cărui axă pendulară se află la 1,75 m deasupra liniei și la 0,7 m deasupra centrului de greutate. Vagonul are 37 t, 16,86 m între boghiuri și o capacitate de 32 locuri [8].

Printre tipurile noi de vagoane de marfă se remarcă :

— Vagonul construit de uzinele Tatra pentru transportul pieselor grele și lungi ale industriei de mașini și de construcții; are lungimea de 20,5 m și capacitatea de încărcare de 55 tone. Pereții laterali sînt de mică înălțime, iar prin rabatarea lor vagonul se transformă în vagon platformă. Prototipul vagonului este în curs de experimentare [9].

— Vagonul cisternă pentru transportul clorului lichid, construit de căile ferate engleze, are o capacitate de 35 t. Lungimea vagonului este de 9,25 m și înălțimea de 3,75 m. Șasiul este montat pe două boghiuri cu ampatamentul de 1,65 m. Cisterna are diametrul de 2,40 m și este confecționată din tablă de oțel de 17 mm grosime. Construcția respectă prescripțiile pentru rezervoarele de aer comprimat, la o presiune de regim de 12 kg/cm² și o presiune de încercare de 28 kg/cm². Greutatea proprie a vagonului este de 27 t, iar încărcat 62 t [10].

— Vagoanele frigorifere pentru căile ferate canadiene, ale căror prototipuri au fost supuse unor încercări pe standul de probă, au arătat îmbunătățiri la calitatea izolației termice și a circulației interioare de aer, conducînd la o reducere de 10—15% a consumului de gheață și sare. Dispozitivul de încărcare, alcătuit dintr-un arbore cu came și motor electric, a imprimat vagoanelor mișcări vibratorii identice cu cele produse în circulație. Numărul de ore de încercare a echivalat pentru cele două vagoane cu durata unor parcursuri de 48 000 și 24 000 km [11].

BIBLIOGRAFIE

1 *Noutăți în domeniul cercetărilor feroviare.* În Railway Age, 142 (1957), nr. 24 (17 iun.).

2. HANTSCH, R. : *Transportul pe șine la tîrgul de primăvară al anului 1957, din Leipzig.* În Jeleznodorojnîi Transport, 39 (1957), nr. 6 (iun.).

3. LAPLAICHE : *Frîne moderne cu aer comprimat, moderabile la frînare.* În Revue Générale des Chemins de Fer, 76 (1957), nr. 7—8 (iul.-aug.).

4. BOHUMK, F.: *Condițiile internaționale pentru frînele pneumatice feroviare.* În Zeleznicni Technika, 1957, nr. 7 (iul.).

5. *Trecerea de la paliere închise la paliere cu role conice.* În The Railway Gazette, 106 (1957), nr. 25 (2 iun.).

6. *Alcătuirea lagărului Timken la vagoane.* În The Locomotive Railway Carriage and Wagon Review, 63 (1957), nr. 777 (mai—iun.).

7. *Suspensia hidraulică anti-șoc.* În Railway Age, 142 (1957) nr. 15 (apr.).

8. *Vagon pendular.* În The Locomotive Railway Carriage and Wagon Review, 63 (1957), nr. 776 (apr.—mai).

9. *Un vagon pentru industriile de mașini și de construcții.* În Zeleznicar, 1957, nr. 6 (iun.).

10. *Vagoane cisterne pentru transportul clorului lichid.* În The Railway Gazette 106 (1957), nr. 26 (28 iun.).

11. *Încercarea în condiții de circulație cu ajutorul unui arbore excentric cu came.* În Canadian Transportation, 59 (1957), (iul.).

Călătorii confortabile

NOILE realizări în construcția vagoanelor de călători dovedesc grija tot mai mare a tuturor administrațiilor feroviare pentru confortul călătorilor. În cele ce urmează semnalăm cîteva din ultimele progrese făcute în această direcție în unele țări occidentale. Originea acestei griji trebuie probabil căutată în concurența pe care autobuzul și avionul o fac trenului în țările respective.

Astfel, căile ferate franceze au construit vagoane de clasa doua cu culoar lateral și compartimente de opt locuri. Canapelele sînt capitonate și au aspect foarte îngrijit. Tot în Franța, unde călătoriile în timpul nopții sînt foarte numeroase, s-au pus în circulație vagoane-cușete. Acestea sînt vehicule intermediare între vagonul de dormit și vagonul clasă. Noaptea, fiecare călător are la dispoziția sa o cușetă cu pătură și pernă, dar fără cearșafuri. Numărul locurilor în compartimente este mai mic decît la vagoanele de dormit obișnuite și anume șase la clasa doua și patru la clasa întîia.

Vagonul cu fotolii al căilor ferate franceze este prevăzut cu fotolii cu spate inclinabil și ferestre de 1,80 m lărgime. El permite călătorilor să admire frumusețea peisajelor în condiții optime de confort.

Căile ferate federale elvețiene au construit vagoane clasă ușoare, fie cu culoar lateral și compartimente de șase locuri, cu linii sobre și finisaj perfect, fie cu culoar central, necompartimentate, cu fotolii de o execuție îngrijită și de formă plăcută.

Vagoanele de dormit ale căilor ferate federale germane cu culoar lateral au compartimente cu unul, două sau trei paturi. Tot în R. F. Germană sînt în serviciu vagoane de dormit cu culoar central, cu compartimente de clasă zisă „specială".

Pentru a asigura o odihnă mai bună călătorilor în timpul nopții, Compania internațională a vagoanelor cu paturi (C.I.W.L.), a realizat vagonul cu 20 de compartimente individuale suprapuse. Compartimentele superioare pot comunica între ele două cîte două.

O altă realizare interesantă este trenul cu etaj, cu vedere panoramică. Acest tren, numit „El Capitan", a fost dat în exploatare în cursul lunii iulie 1957 pe linia Los Angeles—Chicago (S.U.A.), linie în lungime de 3 600 km. Noul tren compus din șapte vagoane, oferă cele mai bune condiții de confort călătorilor care trebuie să traverseze aproape jumătate din continentul american.

Fiind necesar ca pentru o călătorie de lungă durată călătorul să beneficieze de un spațiu destul de mare, pentru a-și schimba din cînd în cînd poziția, și spre a nu reduce numărul locurilor, societatea de căi ferate a construit noile vagoane etajate. Înălțimea lor este neintîlnită pînă acum, 4,60 m, iar greutatea proporțional de mare, 72 tone. Spațiul dintre locuri este apreciabil mai mare decît cel obișnuit, iar canapelele au spătarul mobil. Ferestrele sînt dispuse la etajul de sus, unde se poate admira mai bine peisajul, uneori măreț, prin care trece linia. Fiecare vagon are 72 locuri, deci cu 24 mai mult decît vagoanele obișnuite.

În vagonul restaurant, sala de mese are 80 de tacîmuri și este situată la etajul superior. Bucătăria este instalată jos ca și răcitoarele și cămările. Două ascensoare electrice permit transportul mîncării pe verticală și evită deplasarea ospătarilor pe scări. Trenul are de asemenea un vagon salon, la etaj cu fotolii și canapele pentru 60 persoane, mese de joc, bibliotecă etc. În același vagon, la parter pot sta 26 de persoane. Apăsînd pe un buton se poate asculta muzică.

Pînă în mai 1957 se fabricaseră 49 de asemenea vagoane, cu care se pot compune șapte trenuri. Fiecare garnitură transportă 496 de călători, în șapte vagoane, în timp ce trenurile normale de pe această linie nu transportă decît 350 de călători, în opt vagoane.

Ca rezultat al folosirii acestor trenuri se transportă mai mulți călători cu același tren, într-un număr redus de vagoane; cheltuielile de exploatare sînt mai mici, iar amortismentul se face mai repede.

Din aceste exemple se constată gradul de dezvoltare la care au ajuns căile ferate după o existență de peste o sută de ani. Serviciile lor se îmbunătățesc încontinuu și se poate prevedea că pentru distanțe mijlocii — la scară continentală — trenul va rămîne mijlocul de transport cel mai comod și mai economic.

[după „*Schweizerische Bauzeitung*,", 1957 nr. 22 și „*Revue Générale des Chemins de fer*", 76 (1957), nr. 5 (mai)]

Note şi Informaţii

Girobusul — un nou mijloc de transport în comun

de CONSTANTIN ŞORA
şi VLAD VĂZDĂUŢEANU
**de la Institutul Politehnic
din Timişoara**

> *UN nou mijloc de transport în comun, girobusul, se răspîndeşte în lume, deşi încă destul de timid. În legătură cu acest nou vehicul, în revistele noastre s-au mai publicat următoarele note:*
>
> *— „Electrogirul sau giromotorul", în Buletinul Informativ C.F.R., nr. 23, din iunie 1948, unde este vorba de aplicarea acumulatorului dinamic de energie la un vagon-tractor, în uzinele Oerlikon din Elveţia;*
>
> *— „Tracţiune cu acumulator dinamic de energie", în Revista Căilor Ferate, nr. 12, 1954, unde se descrie folosirea girobuzului în exploatarea regulată a unei linii orăşeneşti din Elveţia;*
>
> *— „Dezvoltarea rototracţiunii (tracţiunea cu acumulator de energie mecanică)", în Probleme Feroviare, nr. 8, 1956 (pag. 290), unde se arată că noul mijloc de tracţiune a început a fi folosit şi în Anglia, Franţa, Belgia, Uniunea Sud-Africană şi Italia (în această ţară girobusul este numit „rotobus").*
>
> *Publicăm articolul de mai jos pentru informaţiile suplimentare pe care le aduce, putînd eventual stimula spiritul creator al inovatorilor noştri (transport în atelierele care au uzină electrică proprie etc.).* (Nota Redacţiei).

CONSIDERAŢII GENERALE

În ultimul deceniu a fost experimentat şi dat în exploatare un nou tip de vehicul, numit *girobus*, a cărui funcţionare se bazează pe energia cinetică înmagazinată într-un volan. Acest vehicul nu necesită nici cale specială şi nici linie de contact, iar forţa de tracţiune este dezvoltată cu ajutorul motoarelor electrice.

Principiul instalaţiei, care a fost aplicat nu numai la realizarea girobuzelor, ci şi la alte vehicule, care funcţionează pe bază de energie cinetică înmagazinată, este arătat mai jos.

În perioada de încărcare, o maşină asincronă în scurt circuit, fixată pe acelaşi arbore cu volanul, îl accelerează pe acesta din urmă pînă la turaţia maximală. Pe traseu, maşina asincronă antrenată de volan va funcţiona ca generator autoexcitat, alimentînd motorul de tracţiune, care este de asemenea asincron în scurt circuit. În scopul de a micşora pierderile prin frecare, grupul volan-maşină asincronă este închis într-o carcasă metalică în care se face vid sau se introduce hidrogen (sau heliu), adică gaze foarte uşoare.

Este de observat că principiul energiei înmagazinate a fost folosit încă mai de mult la construirea vehiculelor şi anume prin aplicarea acumulatoarelor electrice. Aceste vehicule n-au dat însă rezultate satisfăcătoare la transportul în comun şi nici la căile ferate, printre altele şi din cauza greutăţii mari a bateriilor de acumulatoare şi a costului ridicat de întreţinere a acestora. Un calcul aproximativ al energiei necesare pentru acţionarea vehiculului va fi convingător în această privinţă.

Astfel, să considerăm un girobus cu o greutate $G=12$ t. Dacă la viteza medie $v_m=20$ km/h rezistenţa specifică opusă mişcării este 150 N/t, rezultă că energia necesară la mersul vehiculului pe o distanţă de 1 km va fi:

$$W=12.150.1\,000=1\,8000\,000 \text{ Joule/km}=500 \text{ Wh/km}.$$

Energia necesară accelerării la pornire se compensează parţial prin mers fără curent sau prin recuperare, astfel încît se poate considera practic că se pierde numai energia cinetică pe care o are vehiculul la începutul frînării.

Energia necesară pentru deplasarea vehicului în timpul unei ore este:

$$20\ W=20.500=10.000 \text{ Wh/h},$$

iar dacă se ţine seama şi de opriri, puterea utilă de tracţiune a vehiculuilui se poate aprecia la aproximativ 12 kW.

În cazul vehiculelor cu baterie de acumulatoare electrice, la o tensiune de 250 V, în condiţiile de mai sus, ar rezulta o capacitate de 550 Ah, care corespunde unei baterii de circa 5,5 tone, foarte grea deci. Bateria nu poate fi însă încărcată decît foarte încet.

Spre deosebire de aceasta, „încărcarea" volanului girobusului se poate obţine, prin dimensionarea corespunzătoare a maşinii de acţionare, în timp foarte scurt, 2—3 minute.

Aducerea volanului la turaţia maximală se poate face prin alimentarea motorului direct de la reţeaua de distribuţie.

Presupunînd că distanţa dintre staţiile de încărcare este de 4 km, durata de mers este:

$$\frac{4}{20}\cdot 60=12 \text{ minute},$$

iar energia necesară mişcării vehiculului:

$$12.\frac{12}{60}=2{,}4 \text{ kWh}.$$

Ţinînd seama de pierderile care se produc de la volan pînă la periferia roţilor de tracţiune, energia cinetică necesară volanului va fi 172.10^5 Joule.

Dacă greutatea volanului este $G_v = 1350$ kg şi raza de giraţie $r = 0{,}7$ m, momentul de inenţie θ va fi:

$$\vartheta=\frac{G_v\cdot r^2}{g}=\frac{1350.0{,}7^2}{9{,}81}=62 \text{ kgm}.\ s^2,$$

iar energia înmagazinată în volan, la turaţia de 3000 pe minut:

$$W_v=\frac{\theta.\Omega^2}{2}=\frac{62}{2}\left(\frac{3000\ r}{30}\right)^2=31.10^5 \text{ kgm}=305.10^5 \text{ Joule}.$$

În relaţiile de mai sus Ω este viteza unghiulară sincronă, iar g acceleraţia gravitaţiei.

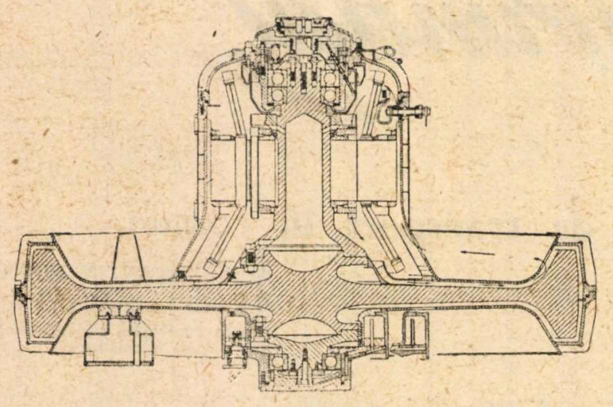


Fig. 1. *Secțiune axială a grupului volan-mașină asincronă*

După ce s-a consumat, din întreaga energie a volanului, $172 . 10^5$ Joule, turația volanului va scădea la:

$$3000\sqrt{\frac{305-172}{305}} = 1970 \text{ rot/min.}$$

Este de reținut faptul că turația grupului volan-mașină asincronă nu trebuie să scadă sub 1500 rot/min, aceasta pentru ca frecvența să nu scadă sub 25 Hz.

În fig. 1 este arătată secțiunea axială a grupului volan-mașină asincronă.

Din cauza oscilațiilor în jurul axei orizontale și a forțelor datorite efectului giroscopic, care pot cauza încărcări mari asupra lagărelor, este necesar ca grupul volan-mașină asincronă să fie fixat de cadrul vehiculului, cu ajutorul unor suporți elastici.

Mașina asincronă are doi poli și rotorul în scurt circuit. În cazul alimentării la 50 Hz, volanul este accelerat pînă la o turație apropiată de 3000 rot/min. Această soluție este simplă și corespunzătoare. Mărirea turației peste 3000 rot/min, prin introducerea unei transmisii intermediare, nu ar justifica costul și greutatea ridicată a acestei transmisii. Folosirea unei mașini asincrone cu mai multe trepte de turație în scopul de a micșora pierderile care apar în perioada de încărcare a volanului de asemenea nu este de recomandat, pe de o parte pentru că conduce la un număr mai mare de borne, ceea ce înrăutățește condițiile de etanșare, iar pe de altă parte, pentru că saturația circuitului magnetic variază de la o treaptă de turație la alta.

Datorită condițiilor grele de funcționare a mașinii asincrone în perioada de mers ca motor, solicitatea termică a acesteia, cu precădere a cuprului rotoric, este foarte mare. Din această cauză se adoptă diferite soluții constructive, cu scopul de a asigura condiții bune de răcire, cum ar fi executarea coliviei rotorului cu bare de secțiune tubulară, care permit trecerea hidrogenului. De asemenea, este necesar ca cuplul mediu de pornire al mașinii să fie mare.

SCHEMA ELECTRICĂ

Schema electrică de principiu a unui girobus este arătată în fig. 2.

Vehiculul este prevăzut cu trei palete de contact mobile P_1, dispuse pe acoperiș. În timpul mersului ele sînt coborîte, iar la sosirea într-o stație de încărcare sînt ridicate cu ajutorul unui servo-mecanism și apăsate asupra contactelor fixe *1, 2, 3,* dispuse pe o traversă *B*. Prin această operație, mașina asincronă *D* este pusă sub tensiune, accelerînd volanul *E* pînă la turația maximală. Pentru îmbunătățirea factorului de putere, în această perioadă se pune sub tensiune, prin intermediul controlerului K_1, o parte din bateria de condensatoare *C*, care servește în mod normal pentru autoexcitarea mașinii asincrone, în perioada de mers ca generator.

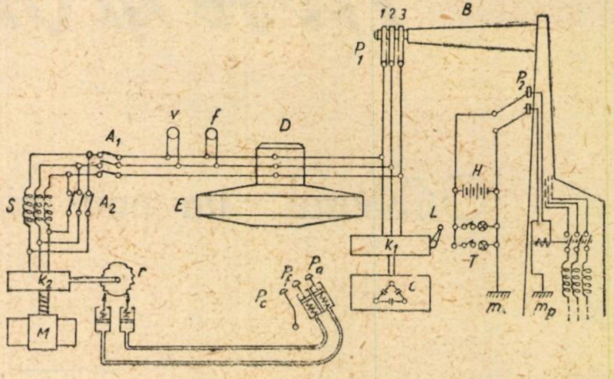


Fig. 2. *Schema electrică*

Micșorarea turației volanului, ca urmare a energiei consumate pentru mișcarea vehiculului, influențează frecvența și implicit caracteristica magnetică a mașinii. La valoare constantă a capacității de autoexcitare, pe măsura încetinirii volanului, tensiunea și frecvența scad. Cele două mărimi nu variază însă în același raport și, anume, tensiunea scade mai mult decît frecvența. Pentru a menține totuși o proporționalitate între tensiuni și frecvențe pe măsura încetinirii volanului, trebuie să se acționeze în sensul măririi capacității bateriei de condensatoare, operație care se poate automatiza.

Variația tensiunii generatorului în scopul reglării forței de tracțiune la pornire se face cu ajutorul unei pîrghii *L*, prin mișcare înainte și înapoi, operație prin care se schimbă capacitatea bateriei. Pentru limitarea tensiunii sub o anumită valoare maximală se prevăd dispozitive corespunzătoare.

Pentru ca vehiculul să se poată adapta diferitelor condiții de mers, motorul de tracțiune *M*, trebuie să posede posibilități largi de variație ale turației, în sensul că la frecvențe mari să se poată roti cu turație destul de mică, iar la frecvențe scăzute să poată atinge încă turații suficient de mari. În acest scop, se poate folosi un motor asincron cu modificarea numărului de poli, ceea ce în construcție obișnuită înseamnă două sau trei trepte de turație.

Experiența a arătat însă că este necesar un număr mai mare de trepte de turație. De aceea, la o construcție mai nouă, s-a aplicat un sistem cu trei motoare, de putere practic egală, fiecare dintre ele cu cîte două trepte de turație (fig. 3).

Rotoarele celor trei motoare sînt legate împreună printr-o transmisie cu angrenaje, avînd un raport de transmisie 1,24 : 1. Ele se rotesc totdeauna împreună, deși, la un moment dat, numai unul dintre motoare este sub tensiune. Este evident că pierderile mecanice la o astfel de construcție sînt mai mari, de aproximativ trei ori decît la un singur motor. În schimb, se obțin șase trepte de turație, cu un sistem de comandă relativ simplu. Comutarea motoarelor și a numărului de poli se face cu ajutorul controlerului K_2, acționat într-un sens sau altul de roata cu clinchet *r*, după cum se apasă pe pedala de accelerare p_a sau de frînare electrică p_f, prevăzute cu frîna pneumatică. Pentru atingerea iuțelii maxime, transmisie hidraulică. O a treia pedală p_c comandă din starea de repaus, sînt necesare șase poziții la pedala de acționare și anume cîte două pentru fiecare dintre motoare. În mod analog, pentru oprirea vehiculului, pornind de la iuțeala maximă, sînt necesare șase poziții la pedala de frînare. Cele șase trepte de iuțeală ale vehiculului, exprimate în km/h la frecvența de 50 Hz, sînt arătate în tabela din text.

În fig 4 sînt redate caracteristicile de tracțiune pentru construcția din fig. 3. Curba trasată cu linie

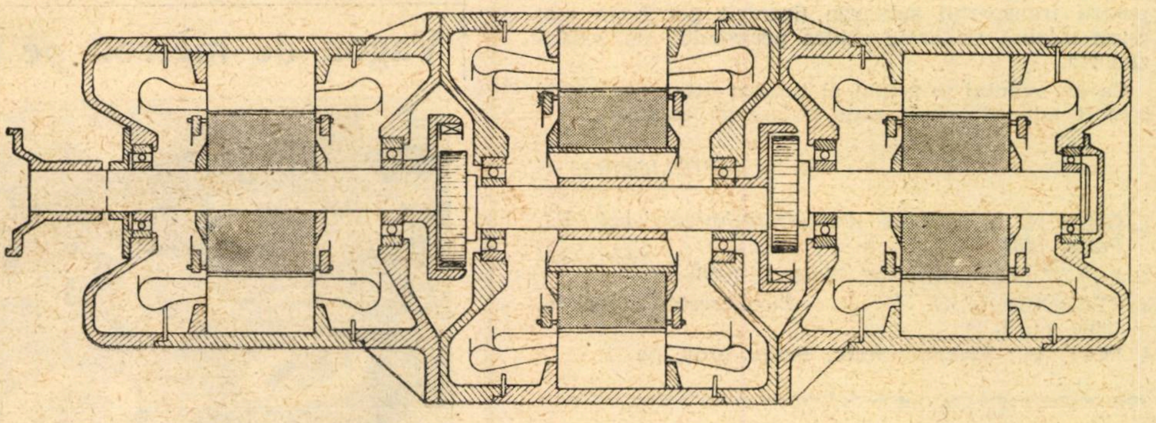


Fig. 3. *Sistemul de angrenare a motoarelor de tracțiune*

Motorul	Numărul de poli		
	2	4	8
1	50	25	—
2	40,3	—	10
3	32,2	16,1	—

întreruptă corespunde puterii limită dezvoltată de motoare.

Pentru a pune sub tensiune motorul de tracțiune se închide întrerupătorul A_1, apoi după un scurt timp, se închide întrerupătorul A_2. Prin această operație se scurtcircuitează bobina de self *S*, care a fost intercalată în circuitul motorului, la punerea lui sub tensiune.

Transmiterea cuplului motor la roțile de tracțiune se face prin arbore cardanic.

Schema permite frînarea vehiculului cu recuperare da energie, atît pentru opriri cît și în cazul că vehiculul circulă pe o pantă. Pe pantă, datorită accelerării vehiculului, turația motorului de tracțiune depășește turația de sincronism și motorul de tracțiune se transformă într-un generator asincron, care alimentează mașina asincronă cuplată pe același arbore cu volanul, producînd prin aceasta încărcarea volanului. Pentru frînarea vehiculului la oprirea în stații se acționează asupra pedalei de frînare, care comutează numărul de poli, respectiv motoarele, astfel încît turația de sincronism a treptei comutate să fie mai mică decît turația motorului.

Frînarea cu recuperare de energie nu necesită aparataj suplimentar, cum este de exemplu cazul sistemelor de tracțiune în curent continuu alimentate de la redresoare, cînd trebuie asigurată receptivitatea rețelei, adică posibilitatea de a prelua energia furnizată de vehicul în timpul frînării. Frînarea cu recuperare de energie contribuie la mărirea intervalului dintre încărcări și reduce uzura frînelor.

Schema mai conține o baterie de acumulatoare *H* (12 V și 100 Ah), care servește ca sursă de energie pentru circuitele auxiliare *T* iluminat, comanda contractoarelor etc.). Această baterie se încarcă în timpul opririlor în stațiile de alimentare. În acest scop, stațiile sînt prevăzute cu o instalație de redresare, iar legătura cu vehiculul se stabilește prin niște palete de contact P_2. Circuitul de încărcare a bateriei de acumulatoare servește și pentru punerea la pămînt a cutiei vehiculului *m* în timpul alimentării, prin priza de pămînt m_p.

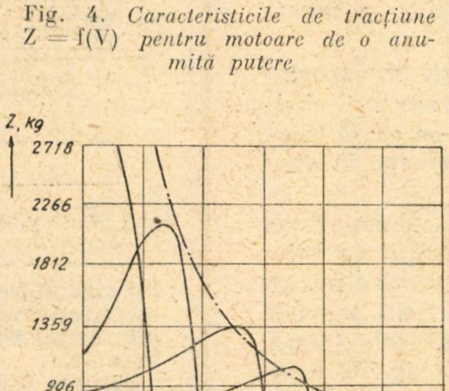
Pentru alimentarea vehiculului în stațiile de încărcare nu este indicat să se folosească transformatoarele din rețelele de distribuție, deoarece puterea necesară fiind relativ mare, apar fluctuații inadmisibile de tensiune pentru ceilalți consumatori. De aceea, se prevăd transformatoare numai în acest scop, care însă, pot fi așezate în substațiile de distribuție, putînd avea partea de înaltă tensiune comună.

O problemă importantă o constituie încărcarea volanului la depou. La reluarea lucrului dimineața se poate considera că volanul este practic „descărcat". Încărcarea aproape în același timp a volanului de la mai multe vehicule ar mări în mod exagerat puterea instalată pentru încărcare. Pentru a evita acest neajuns, se poate aplica sistemul de menținere a turației volanului în timpul nopții, prin alimentare sub tensiune scăzută.

OBSERVAȚII FINALE

Girobusul este cel de-al cincilea mijloc de transport în comun, după tramvai, metrou, autobus și firobus 1). Autobusul asigură vehiculului o libertate completă de mișcare, dar nu folosește acționarea electrică. Firobusul posedă o acționare electrică, în schimb libertatea de mișcare este limitată, vehiculul fiind legat de firul de contact. Sub acest aspect, girobusul întrunește avantajele celor două sisteme, întrucît, pe de o parte nu necesită cale specială și nici linie de contact, deci se bucură de o libertate deplină de mișcare, iar de altă parte folosește pentru acționare energia electrică.

Fig. 4. *Caracteristicile de tracțiune* Z = f(V) *pentru motoare de o anumită putere*



În comparație cu vehiculele cu acumulatoare electrice, după cum s-a arătat, încărcarea bateriei de acumulatoare electrice durează cîteva ore, în timp ce „încărcarea" volanului se face în cîteva minute.

Folosirea girobuzului pentru transportul în comun prezintă interes atunci cînd instalarea unei linii de contact nu se poate face din motive financiare sau tehnice.

Alte domenii posibile de folosire a vehiculelor a căror funcționare se bazează pe energie cinetică înmagazinată într-un volan sînt : tractoarele de uzină (mai ales acolo unde nu se poate instala o linie de contact), automotoare pentru linii secundare de cale ferată, vehicule

---

*) Sîntem și noi de acord cu această denumire este mult mai potrivită decît aceea de „troleibuz", care, din nefericire, se pare că s-a încetățenit definitiv. (*Nota Redacției*).

pentru transportul subteran (întrucît pot fi în mai mare măsură asigurate contra pericolului de explozie) etc.

Ca un avantaj principal al tuturor acestor vehicule trebuie amintite cheltuielile reduse de exploatare.

BIBLIOGRAFIE

1. GILLON, E.: *Cours d'Electrotechnique,* vol. III, Paris, 1954.
2. * * * *Maşinostroenie,* Moskva, 1956, nr. 6.
3. STAROSKOLSKI, N. A.: *Electricestvo,* Moskva, 1955, nr. 5.
4. FOIT, B.: *Elektrotechnik,* Praga, 1956, nr. 1.

Realizări şi perspective ale căilor ferate cehoslovace

REŢEAUA căilor ferate cehoslovace se întinde pe o lungime de 14 000 km, iar transportul feroviar asigură peste 90% din traficul de mărfuri al ţării. Transporturile feroviare cresc din an în an, pe măsura dezvoltării economiei naţionale; în anul 1960 ele vor ajunge pînă la 135% faţă de anul 1955; în anul 1956 ele au fost cu 8% mai mari faţă de 1955.

Rulajul vagoanelor în perioada dintre anii 1948—1955 a fost îmbunătăţit cu peste 25%, iar greutatea medie a trenurilor a crescut de la 654 la 839 de tone, respectiv cu 28%. Intensitatea de transport a mărfurilor se ridică la 2 530 000 tkm pe 1 km de linie, în timp ce în Europa apuseană acest indice ajunge de abia la 900 000 tkm pe 1 km. Încărcătura medie a vagonului de marfă se ridică la 17 tone.

Conform celui de al II-lea plan cincinal, încărcarea şi descărcarea cărbunelui, cocsului şi sfeclei de zahăr va fi mecanizată pînă în 1960 în proporţie de 100%; a produselor metalurgice, maşinilor şi instalaţiilor de fabrică, precum şi a cerealelor, cu 90%, a materialelor de construcţii cu 60%, iar a materialelor mărunte cu 45%.

În scopul îmbunătăţirii calităţii transporturilor de materiale mărunte şi al reducerii cheltuielilor de ambalare se folosesc pe scară largă containerele, al căror număr va ajunge în anul 1960 la peste 27 000 bucăţi.

Pentru asigurarea continuă a nevoilor de transport mereu crescînde, s-a trecut la înlocuirea tracţiunii cu abur prin tracţiune electrică şi diesel. Planul cincinal 1956—1960 prevede electrificarea a 750 km de linii de cale ferată, precum şi construirea unui număr de 284 locomotive electrice. În anul 1960 transporturile de mărfuri cu folosirea tracţiunii electrice vor ajunge la un procent de 24%, iar în anul 1965 de 42% din totalul transporturilor.

(de V. COBILANSCHI, după *Przeglad Kolejowy Techniczno-Gospodarczy,* nr. 8/1957)

Vagon de metrou pe pneuri

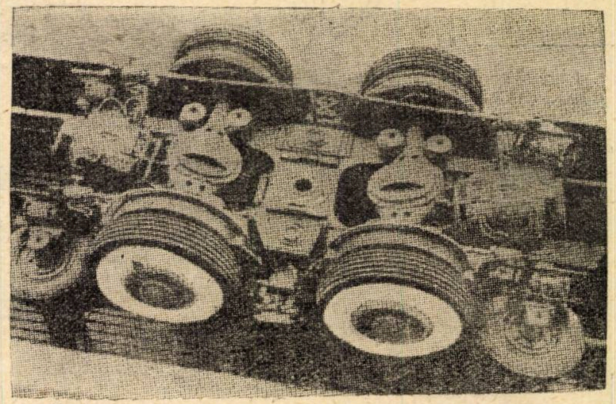


Fig. 1. *Boghiul vagonului de metrou pe pneuri*

UZINELE „Renault" (Paris) şi Compania Electromecanică (Havre - Bourget) au construit prototipul unui vagon pentru metrou cu roţile pe pneuri. Vederea generală a boghiului unui asemenea vagon este prezentată în fig. 1, iar dispoziţia roţilor este indicată în fig. 2.

După cum se vede, fiecare boghiu are patru roţi motoare cu pneuri care calcă pe o cale de rulare din lemn. Ghidajul este asigurat de patru roti pneumatice orizontale, care rulează pe bare de ghidare montate în exteriorul şinelor din lemn. Roţile purtătoare pneumatice sînt dublate de cîte o roată de siguranţă (metalică), de tipul obisnuit pentru calea ferată. Sub această roată (fig. 2) este montată o şină metalică de cale ferată, pe care însă roata nu calcă decît cînd pneul respectiv se desumflă. De asemenea, roata metalică asigură ghidarea atunci cînd barele exterioare de ghidare sînt întrerupte.

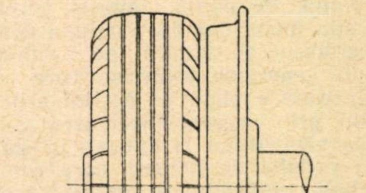


Fig.2. *Roţile de rulare pe lemn, roţile cu bandaje şi roţile de ghidare laterală*

Alimentarea cu curent electric se face prin barele de ghidare, care sînt montate pe suporturi izolate, iar întoarcerea curentului se face prin şinele metalice de cale ferată.

Calea de rulare din lemn se construieste din esenţa tropicală denumită „azobé", foarte rezistentă şi omogenă.

Cele două osii ale boghiului sînt antrenate fiecare de cîte un motor electric de tracţiune de mare viteză, printr-un diferenţial tip camion şi un reductor cu angrenaje.

Fixarea traverselor dansante se realizează cu amortizoare de cauciuc.

Frînarea se face cu saboţi din lemn impregnat, aplicaţi pe periferia roţilor metalice de siguranţă. Saboţii se fac din lemn, pentru a evita formarea prafului în galeriile metroului.

[după „*Equipement mécanique*", 1957]

Fotografierea prin transparență a pieselor în mișcare

SE știe că piesele cu mișcare rapidă din interiorul unei mașini nu pot fi urmărite cu ajutorul metodelor obișnuite de fotografiere.

Pentru a putea examina comportarea în mișcare a organelor ascunse, se folosesc în ultimul timp fotografii Röntgen, care pot fi utilizate mai tîrziu la urmărirea în liniște a diferitelor faze ale procesului de mișcare.

Noul aparat de „strobo-radiografiere“ al fabricii General Electric (S.U.A.) dispune ca sursă de energie de un Betatron alimentat cu 5...15 MV, care emite 416 impulsuri pe secundă și este în măsură să genereze radiații cu o putere de pătrundere destul de mare.

Cu ajutorul acestora se pot obține imagini precise chiar în cazul unor timpi de expunere foarte scurți. În afară de aceasta, se mai folosește și posibilitatea cunoscută oferită de stroboscop, de a face fotografii succesive de fiecare dată în aceeași poziție a unei piese, într-o mișcare care se repetă.

Timpii scurți de expunere (de 10...15 milionimi de secundă) permit să se facă și un film, în caz că obiectul în chestiune are cîteva mii de turații pe minut.

Un dispozitiv de sincronizare, fixat pe mașină, are rolul de a menține sincronizarea între turații și impulsuri. Razele, după traversarea mașinii, cad pe un film special, expus în spatele acesteia.

În afară fotografierea unei aceleiași poziții a unui organ în mișcare, se pot prinde și imagini avînd între ele o mică deplasare, astfel că procesul de mișcare este redat încetinit de către film. Energia puternică de radiație face transparentă carcasa mașinii, iar interiorul în mișcare apare cu contururi precise.

Datorită strobo-radiografiei s-a reușit pentru prima oară să se depisteze deformări sau vibrații ale organelor de mașini în stare montată, în timpul funcționării lor.

(de GH. LUPESCU, după *Werkstattechnik und Maschinenbau*, 1957, oct.)

Problema 1

Care este numărul de trenuri folosite?

PENTRU transportarea unei anumite cantități de marfă între două orașe s-au folosit atîtea trenuri, cîte zile au fost necesare pentru efectuarea operației. Dacă s-ar fi folosit șase trenuri mai mult, întreaga marfă ar fi fost transportată într-o singură zi.

Întrebare : *cîte trenuri s-au folosit inițial?*

Compartimente cu taxă, pentru bagaje de mînă

CĂILE ferate elvețiene au adoptat o inovație care va fi folosită de mulți călători și anume compartimentele pentru bagaje de mînă, cu închidere automată. Această inovație a fost experimentată cu succes în S.U.A., Scandinavia, Germania; acum, căile ferate elvețiene au introdus-o în gara Basel.

Pe peronul I, ca și la subsol, stau la dispoziția pasagerilor 144 de compartimente, pentru o taxă de 30 centime fiecare, pe timp de 24 ore. Dimensiunile compartimentului sînt: adîncimea 80 cm, lățimea 32 cm și înălțimea 53 cm.

După trecerea termenului de 24 ore, apare în mod automat o etichetă cu inscripția „Plată suplimentară“. Dacă se introduce din nou o monedă de 30 cenți, compartimentul se poate deschide cu cheia, primită de la început de călător. După 72 de ore broasca rămîne blocată și pasagerul citește indicația: „Bagajul se va ridica de la ghișeu“.

Aceste compartimente automate, în care pe lîngă un geamantan mai încape și un palton și o servietă, sînt folosite de călătorii care nu vor să facă coadă la ghișeul obișnuit de păstrare a bagajelor.

(din „*Eisenbahn*“, — sept. 1957)

Călirea prin inducție cu frecvențe de 2000...10000 Hz

METODA relativ nouă de călire prin inducție pentru a obține suprafețe rezistente la uzură la piesele cu solicitări ridicate capătă în industrie o extindere din ce în ce mai mare.

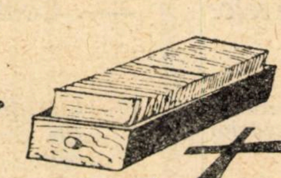
Pentru călirea pieselor cu suprafețe complicate se menține însă mai departe cimentarea sau nitrurarea, în timp ce instalațiile de călit prin inducție sînt folosite de preferință în atelierele mecanice.

Pentru folosirea în condiții optime a acestor instalații, trebuie avute în vedere următoarele considerații, care caracterizează funcționarea lor:

1. Instalațiile realizează o adîncime de călire de 1,5...12 mm.
2. Pentru ca instalațiile să funcționeze economic, este necesar ca ele să lucreze cel puțin într-un schimb complet și, dacă este posibil, în două schimburi. Numărul de tipuri de piese trebuie să fie redus, pentru ca să se evite pe cît este posibil schimbările repetate în aranjarea mașinii. Pe de altă parte, trebuie luat în considerare faptul că prin folosirea de oțeluri îmbunătățite, în loc de oțeluri aliate scumpe, se pot realiza economii.
3. Trebuie găsit materialul cel mai indicat. Criteriul de urmat la alegerea acestuia este, pe lîngă duritatea corespunzătoare a suprafeței, rezistența împotriva fisurărilor de călire și de polizare, cum și caracteristicile mecanice cerute.
4. Alegerea frecvenței. O delimitare precisă între domeniile de folosire a frecvenței medii și a celei înalte nu se poate face, din cauza încălecării ambelor domenii. Trebuie reținută indicația aproximativă că pentru adîncimi de 0,4...2,5 mm se folosește înalta frecvență, iar pentru adîncimi de 1,5...12 mm frecvențe medii.
5. În ceea ce privește deformarea, trebuie făcută deosebirea între deformarea datorită călirii și cea datorită tensiunilor deja existente în piesă. Deformarea poate fi micșorată mult, dînd pieselor în timpul călirii o mișcare de rotație. În general, această deformare este, în cazul călirii prin inducție, mai mică decît la alte metode.

[după „*Werkstattechnik und Maschinenbau*“, 1957, nr. 9 (sept.)]

Buletin documentar



ÎNTREŢINERE

SCHLEY W. *Acoperirea sălilor mari de aşteptare cu elemente prefabricate din beton armat* (germană)
Bauzeitung 10 (1956), nr. 24 (decembrie), pag. 703 ... 704, fig. 4.

Pentru cazul cînd în gările şi haltele din regiunile industriale se produc aglomerări de călători care aşteaptă trenuri locale sau curse de personal s-a luat măsura de a feri de intemperii pe cei ce aşteaptă, prin construirea unor hale mari. Acoperirea acestor hale s-a făcut cu elemente prefabricate din beton armat pentru a se economisi lemnul. Dimensiunile elementelor sînt o fracţiune din dimensiunea halelor a căror lăţime este cuprinsă între 4,5 m şi 6m, iar lungimea este multiplu de 2,25 m. Copertina, care iese peste stîlpi, are totdeauna 3 m şi se face din plăci de beton armat lungi de 2,14 m cu o grosime de 7 cm. Acoperişul părţii interioare mai primeşte, în vederea izolării termice, un strat de 3,5 cm din plăci poroase cu o astereală de ciment de 2 cm plus două rînduri de carton asfaltat. (1 396 B 5)

S. P.

KOCZOROWSKI A. *Neglijenţe vizibile în lupta contra fugirii şinelor* (polonă).
Przeglad Kolejowy Drogowy (supliment pentru picheri), 3 (1956) nr. 12 (decembrie), pag. 169...172, fig. 1.

Forţa de presiune, care produce fugirea şinelor este foarte mare, ajungînd în condiţii defavorabile la zeci de tone. Tirfonul înşurubat într-o traversă de lemn nu poate să reziste mult acestei forţe, se deplasează, se desprinde şi astfel şina nu mai este fixată de traverse. Afară de aceasta, tirfonul înclinat deplasează la rîndul său plăcuţele, care pot avea în unele locuri chiar deplăsări de 25 mm.

Pentru a împiedica fugirea şinelor pe plăcile de reazem se folosesc diferite dispozitive speciale cu cleme sau proptele. Montarea acestor dispozitive contra fugirii şinelor se face însă în unele cazuri neglijent; astfel că nu se opreşte fugirea lor.
(1 407 B 5)

S.P.

NAUROTEX K. *Intreţinerea căii pe traverse metalice* (polonă)
Przegland Kolejowy Drogowy (supliment pentru picheri), 3 (1956) nr. 12, decembrie), pag. 172...176.

Liniile aşezate pe traverse metalice prezintă foarte rar deplasări laterale, ele putîndu-se produce mai ales în curbe cu raze mici. Deplasarea laterală se produce din cauza uzurii materialului mărunt de cale. De asemenea, deformări în plan se produc foarte rar la şine montate pe traverse metalice. Dacă însă apare necesitatea ripării căii în plan, această lucrare trebuie executată cu mare grijă. Defecţiunile ca lăsăturile liniei faţă de nivel sînt mai frecvente în cazul liniilor aşezate pe traverse metalice.

Se dau indicaţii ample cu privire la executarea lucrărilor de întreţinere a căii, situate pe traverse metalice, ca: înlăturarea lăsăturilor liniei, înlăturarea deplasărilor laterale şi a deformărilor în plan.
(1 404 B 5)

S. P.

TRACŢIUNE

PLISZKOWSKI C. Z. *Despre colaborarea dintre operatorii de secţie şi impiegaţii de mişcare* (polonă).
Przeglad Kolejowy Przewozowa 1956 nr. 10 (octombrie), pag. 313...314.

Dezvoltarea transporturilor a pus o problemă arzătoare: capacitatea de transport a liniilor şi staţiilor. Pentru a se spori această capacitate s-a luat o serie de măsuri; staţiile au fost înzestrate cu instalaţii centralizate, a fost sporită viteza trenurilor, s-au înfiinţat posturi noi de mişcare etc. Tot în acest scop a fost înfiinţată funcţia de operator de secţie, iar pentru a-i face munca mai operativă i s-au pus la dispoziţie selectoare. Din observaţiile de pînă acum ale muncii operatorilor, rezultă că ea n-a dat rezultatele aşteptate, ci din contra, răpind iniţiativa impiegaţilor de mişcare, a dat chiar în multe cazuri rezultate negative.

Situaţia este agravată prin faptul că, în general, operatorii nu conlucrează cu impiegaţii de mişcare, unele propuneri judicioase ale acestora nu le iau în consideraţie, iar alţii din contra nu au nici o iniţiativă proprie şi acceptă orice propunere a impiegaţilor de mişcare. Toate aceste constatări pledează pentru desfiinţarea funcţiei de operatori, iar în cazul cînd ea nu se va desfiinţa, operatorii trebuie aleşi dintre impiegaţii de mişcare cei mai energici şi cu cea mai ridicată calificare.
(1 536 B 5)

P.V.

WEGRZYNOWSKI B. *Cum trebuie să lucreze operatorul de mişcare la căile ferate polone* (polonă).
Przeglad Kolejowy Przewozowy 1956, nr. 10 (octombrie), pag. 314 ...315.

Activitatea operatorilor de mişcare poate să se desfăşoare după două sisteme: centralizat şi descentralizat. Primul sistem constă în concentrarea activităţii impiegaţilor de mişcare pe o anumită secţie în mîna operatorului de mişcare. In acest sistem niciun tren nu poate fi expediat fără aprobarea operatorului, care urmăreşte circulaţia trenurilor după grafic sau cu ajutorul unor instalaţii speciale. Acest sistem este practicat în S.U.A., Canada, U.R.S.S., Belgia, Norvegia, Suedia şi la cîteva administraţii franceze. Al doilea sistem constituie mai mult un control asupra activităţii impiegaţilor de mişcare şi cere o bună calificare a acestora. Acest sistem este folosit în Anglia, la unele administraţii franceze, la căile ferate germane şi la căile ferate polone. La căile ferate polone au început însă lucrările pentru trecerea la sistemul centralizat, dar din motive necunoscute, aceste pregătiri au fost sistate.
(1 537 B 5)

P. V.

TELECOMUNICAŢII

xx — *Aparate telefonice sau difuzoare utilizate la magazii de mărfuri* (engleză)
Railway Signaling and Comunications 49 (1956), nr. 12 (decembrie), pag. 27...29, fig. 5.

Pentru legătura între magazinerul şef (care conduce lucrările de expediere la clienţi cu vehicule rutiere a mărfurilor intrate în magazie) şi magazinerii ajutori, care îi comunică indicativele coletelor şi adresa clientului, unele societăţi de cale ferată utilizează telefoanele, iar alte societăţi difuzoarele. Difuzoarele dublu sens prezintă avantajul că lasă libere ambele mîini, însă în zone zgomotoase telefonul este preferabil deoarece permite eliminarea acestor zgomote. Calea ferată Northern Pacific a introdus un sistem dublu de legătură care permite utilizarea după dorinţă sau a difuzoarelor sau a telefoanelor. Cînd magazinerul ajutor intră în vagonul tras la rampa magaziei el duce cu sine un aparat telefonic portativ sau un difuzor, cu 15 m cablu şi un stecher pe care îl introduce în priza telefonică cea mai apropiată. După aceea, cheamă pe magazinerul şef şi îi comunică dacă lucrează cu telefon sau cu difuzor pentru ca magazinerul şef, de la pupitrul său de comandă, să mişte cheia circuitului respectiv pentru amplificare în difuzor sau pentru telefon.
(1 595 B 5)

ORSZÁGOS·MŰSZAKI·KÖNYVTÁR 1883

De la expoziția industriei de mașini grele din R. D. G.

În cadrul expoziției permanente de mostre a R.D.G. din București, s-au expus diverse produse ale industriei de mașini grele.

Renumele industriei germane de mașini grele se bazează pe o experiență și tradiție de multe decenii. Produsele acestea se găsesc în echipamentul multor instalații industriale și de transporturi din Europa și alte continente. Azi, uzine ca Ernst Thälmann (Magdeburg), Gheorghi Dimitrov (Magdeburg-Buckau), Polysius (Dessau), S. M. Kirov (Leipzig), Nobas (Nordhausen) sînt cunoscute în multe țări din lume prin produsele lor executate la nivelul tehnicii celei mai înalte și în condiții excepționale de calitate.

Expoziția de mostre a cuprins o serie de machete ale unor produse reprezentative ale acestor uzine.

Pentru mecanizarea descărcării cărbunelui etc. din vagoane mari de cale ferată, uzinele S. M. Kirov din Leipzig execută instalații pentru bascularea vagoanelor. Macheta prezentată la expoziție arată instalația pentru bascularea vagoanelor cu care se face aducerea cărbunelui într-o termocentrală. Instalația H 30 poate bascula sarcini de 40 t, la un unghi de înclinare 50—60°, în timp de 4—5 minute. Acționarea ei se face electric-hidraulic, necesitînd o putere de 21—32 kW.

Specializate pentru producția de mașini de ridicat, uzinele S. M. Kirov fabrică diverse tipuri de macarale turnante de cale ferată normală, de 6—10—25—50—100 t. In cadrul expoziției au fost prezentate machetele macaralelor de 10 t și de 100 t, tip EDK — 10 și EDK—100.

Uzinele metalurgice Ernst Thälmann au prezentat macheta unui pod rulant de turnătorie, cu două pisici independente, una pentru oala principală de turnare, de 260 t, și a doua pentru sarcini de 75 t și 15 t. O noutate a acestei mari instalații o reprezintă cabina de comandă prevăzută cu instalație de climatizare, ceea ce ferește pe manipulantul podului de temperatura ridicată și gazele din vecinătatea imensei oale de turnare. Este de subliniat că un asemenea pod rulant a fost achiziționat recent de o importantă uzină siderurgică din Ruhr, din R. F. G.

Uzinele Ernst Thälmann au mai prezentat machetele a două mașini interesante: una pentru împletit cabluri pentru betoane armate și o mașină pentru armarea cablurilor electrice. În special, această din urmă mașină impresionează prin complexitatea ei, corespunzătoare numeroaselor faze tehnologice de armare: 5—6 straturi de asfalt; 3—4 straturi de hîrtie și cînepă; mai multe învelișuri din împletitură metalică etc.

[după „Tehnica nouă"]

Mașină pentru rectificarea căii

O NOUĂ mașină pentru ridicarea și rectificarea căii a fost pusă în exploatare recent de către căile ferate britanice. Ea este folosită la amenajarea platformei și la distrugerea gropilor lăsate de traverse, înainte de reînnoirea balastului, fără demontarea căii.

Mașina a fost construită după un model suedez și are lungimea de 2,44 m și lățimea de 3,20 m. Ea este compusă dintr-o bază metalică plană, cu două rînduri de dinți sudați pe partea inferioară, după o dispoziție specială. Un plug amovibil poate fi adaptat în spatele dinților.

Baza metalică este întărită prin trei nervuri curbate în formă de arc (una axială și două așezate de-a lungul șinelor) și prin întărituri transversale fixate pe partea superioară, astfel că totul seamănă cu o sanie răsturnată.

Mașina, care cîntărește aproximativ 1,5 tone, este astfel construită încît în timpul lucrului, cînd se deplasează longitudinal sub cale, greutatea proprie și a căii sînt concentrate pe furci, pentru a ușura lucrul.

În locul unde mașina trebuie să-și înceapă lucrul, calea se ridică cu cricuri, pentru a se putea introduce mașina sub traverse. Cînd se îndepărtează cricurile, traversele căii se sprijină pe nervurile curbate și, pe măsură ce aparatul înaintează, extremitățile dinainte ale nervurilor intră sub traverse. Acestea încep să se angajeze pe nervurile curbate, formînd cocoașă în cale.

Mașina este remorcată de o locomotivă cu ajutorul a patru cabluri metalice și a unei bare de rigidizare.

Balastul căii este redistribuit de plug, care lasă calea la un nivel cu circa 50 mm mai înalt decît înainte. Dacă este cazul, prin aplicarea micului plug amovibil se poate deplasa o parte a balastului nivelat din centrul căii spre șine, spre a reduce riscul de rezemare a traversei pe centru.

De asemenea, se poate da balastului o grosime adițională mai mare sub cale, împrăștiind balast nou înaintea mașinii.

S-a constatat că pătrunderea normală a dinților de nivelare în vechile gropi ale traverselor este de aproximativ 140 mm și că înlocuirea generală a vechiului balast conținînd impurități produce oarecum curățirea straturilor superioare.

Aceste mașini vor fi utilizate împreună cu o mașină de pază a căii, în cadrul programului de mecanizare a întreținerii la căile ferate britanice.

[după „Bulletin de l'Association Internationale du Congrès des Chemins de fer", 34 (1957), nr. 6 (iunie)]

EDITURA CĂILOR FERATE

Cărţi apărute :

D. R. MOCANU, M. BRATEŞ: **Calcule de rezistenţă cu specific feroviar** (286 p., 143 fig. 8 pl.). 1957

CAIUS POPESCU: **Sisteme de tracţiune feroviară** (126 p., 24 fig.). 1957

C. ARVUNESCU, V. LUŢĂ, N. IUGA: **Studiul regulamentului de exploatare tehnică** (vol II, 306 p., 121 fig., 1 pl.). 1957

AUREL TERITEANU: **Tehnica reparării vagoanelor** (434 p., 320 fig, 8 pl.). 1957

GH. GRIGORESCU: **Probleme administrative şi de gospodărire a staţiei** (126 p., 7 fig.). 1957

G. CORODAN: **Motorul şi carul locomotivei în serviciu** (456 p., 374 fig.). 1957

ŞT. POPOVICI, E. THEUER: **Intreţinerea şi exploatarea vagoanelor** (296 p., 110 fig., 4 pl.). 1957

ION ANTONESCU: **Material metalic de cale** (322 p, 249 fig., 1 pl.). 1957

C. ARVUNESCU, V. LUŢĂ: **Manualul şefului de tren** (304 p., 84 fig., 10 anexe, 8 pl.). 1957

GH. MANOLESCU: **Blocurile de linie** (420 p, 265 fig., 10 pl.). 1957

D. IONESCU, V. LUŢĂ: **Staţii şi complexe de cale ferată** (vol. II, 552 p., 381 fig.), 1957

SABIN ŢURCAŞU: **Măsurători şi reparaţii la locomotivele cu aburi** (392 p., 331 fig). 1958

În curs de apariţie :

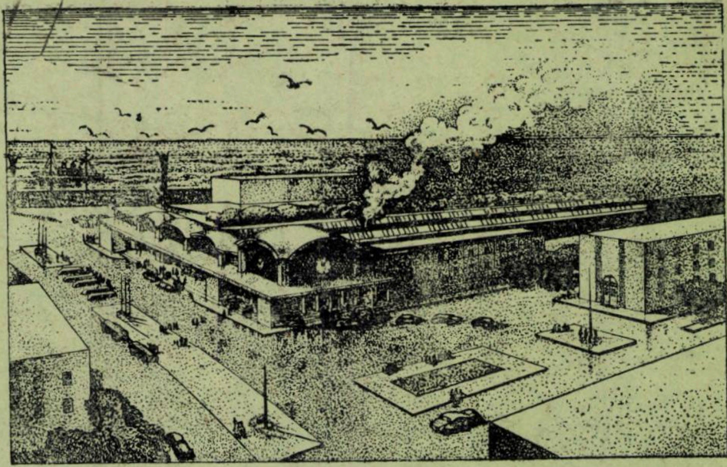
D. R. MOCANU, I. I. VANCA: **Arcuri volute** (148 pag., 120 fig. 1 pl). 1958

IMPRIMERIA CĂILOR FERATE — BUCUREŞTI

E 1743

Institut. de Documentare Tehnică
BUCUREȘTI
ОБМЕН - CSERE
VÝMĚNA - WYMIANA
TAUSCH - СМЕНА

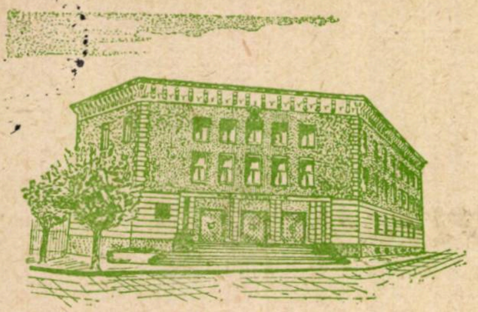
KAT



Országos Műszaki Könyvtár
TULAJDONA

REVISTA CĂILOR FERATE

3
MARTIE
1958



Institutul de Documentare Feroviară

REVISTA CĂILOR FERATE

ANUL VI Nr. 3 MARTIE 1958

SUMARUL

Pag.

DIN REALIZĂRILE UNUI AN DE MUNCĂ 121

CONFERINŢA COMISIEI DE COLABORARE TEHNICO-ŞTIINŢIFICĂ (COMISIA a V-a) 122

PROBLEME ACTUALE

Staţii mari de călători din U.R.S.S şi R.P.R., de GR. MITRAN 123

Un nou indicator de rute 134

Greutatea frînată şi înţelesul ei, de D. IONESCU 135

Condiţiile de muncă şi starea fiziologică a personalului de locomotivă, de H. GHEORGHIADI, ş. a. 142

Pentru o conlucrare armonioasă a organelor de exploatare, de AL. BUZAN 146

Un ferăstrău care nu produce rumeguş 147

Din experienţa aplicării normativelor la reparaţiile de material rulant, de I. BUCUR 148

Montarea unui schimbător de cale în curbă, de C. OPRIŞIU 149

Ciment alb 150

Estetica plantaţiilor contra înzăpezirilor, de GH. NĂSTASE 151

Bazaltul topit, un nou material pentru construcţii 152

CĂI FERATE DIN ALTE ŢĂRI

O nouă tehnologie de formare a trenurilor locale de marfă 153

Modernizarea tracţiunii feroviare în S.U.A, de I. CORODEANU 157

Electrificarea căilor ferate în planul cincinal 158

Material rulant de construcţie modernă: 159

— vagoane şi trenuri uşoare 159

— vagoane prototip de călători la căile ferate britanice . 161

— vagoane de marfă speciale 163

NOTE ŞI INFORMAŢII

Un an de exploatare la căile ferate elveţiene 165

Matriţe de fierărie turnate 166

Prelucrări metalurgice la temperaturi sub 0 °C 168

Scurte însemnări 169

Super-sticla 170

O pilă atomică minusculă 170

Flacarea cu carburi metalice 170

Care este numărul de trenuri folosite ? 170

Realizări şi perspective în tracţiune 171

Energie din apa oceanelor glaciale, de D. ŞERBĂNESCU 173

Noutăţi în organizarea traficului feroviar 174

BULETIN DOCUMENTAR 176

COPERTA : Un proiect al viitoarei gări Constanţa

PENTRU CITITORI

„Revista Căilor Ferate" apare lunar şi conţine materiale variate privitoare la tehnica feroviară şi la tehnica activităţilor legate de calea ferată. Prin conţinutul ei şi prin modul de redactare a articolelor — de la un nivel profesional la unul mediu — revista se adresează personalului C. F. R. din toate sectoarele, căutînd să-l ajute să-şi însuşească tehnica nouă de specialitate, să-şi ridice nivelul tehnic-profesional, pentru a putea realiza mai bine sarcinile ce-i revin.

Pentru ca revista să corespundă cît mai mult scopului ei, cititorii sînt rugaţi să ţină un contact cît mai strîns cu redacţia, în scris sau direct, venind cu critici constructive, cu propuneri şi sugestii de îmbunătăţire şi colaborînd cu articole, note etc.

Revista se difuzează prin abonamente la bibliotecile unităţilor C. F. R., la instituţii sau salariaţilor C.F.R. şi din afară.

Costul unui abonament pentru unităţi este de lei 100 pe an şi se achită prin scrisoare de virament, în contul 072073 B.R.P.R., Direcţia Oraşul Bucureşti.

Individual, costul abonamentului este de 20 lei pe an şi se achită prin mandat poştal.

Mandatul se trimite Editurii, în Bucureşti, calea Griviţei, 193 B.

Apare sub îngrijirea Editurii Căilor Ferate, Bucureşti, Calea Griviţei 193 B
Redactor şef : ing. DEM. URMĂ

ORSZÁGOS MŰSZAKI KÖNYVTÁR 1883

Din realizările unui an de muncă

LA sfîrşitul lunii trecute a fost dat publicităţii Comunicatul Direcţiei Centrale de Statistică asupra îndeplinirii planului de stat al R. P. Romîne pe anul 1957. Oamenii muncii din ţara noastră au aflat astfel cu multă satisfacţie despre noile succese dobîndite în lupta pe care întregul nostru popor o desfăşoară pentru construirea socialismului. Cifrele Comunicatului înfăţişează tabloul luminos al progresului economiei noastre naţionale, realizat în cursul anului trecut. Ca şi în anii precedenţi, poporul nostru, traducînd în viaţă sarcinile partidului, a obţinut realizări însemnate în toate ramurile economiei naţionale şi ale vieţii social-culturale.

Pe ansamblul industriei socialiste planul producţiei globale a fost îndeplinit în proporţie de 106,7%, ceea ce înseamnă că faţă de anul 1956 producţia globală a crescut cu 8,5%; în industria mijloacelor de producţie cu 11% şi în industria bunurilor de larg consum cu 5,1%. În cursul anului trecut, datorită unei bune organizări a proceselor de producţie, extinderii metodelor avansate de muncă, cît şi iniţiativelor creatoare ale muncitorilor, tehnicienilor şi inginerilor, planul productivităţii muncii a fost realizat în proporţie de 104,5%, înregistrîndu-se astfel o creştere de 8,3% faţă de anul precedent.

Datorită investiţiilor capitale, care în cursul anului trecut au însumat 13,5 miliarde lei, economia naţională s-a întărit şi dezvoltat şi mai mult. Aşa, de pildă, în anul 1957 au intrat în funcţiune laminorul de ţevi de la Roman, noi grupuri electrogene, o instalaţie de cracare termică şi una de distilare primară în industria petroliferă, noi fabrici, instalaţii şi secţii în industria chimică şi în industria bunurilor de consum. Pentru prima oară în ţara noastră s-au fabricat transformatoare de 20 şi 10 MVA, centrale telefonice automate, vagoane cisterne de 50 tone pe rulmenţi, tractorul U.T.O.S.-26, maşini de împrăştiat îngrăşăminte chimice etc. A intrat în funcţiune staţia de televiziune din Bucureşti.

Paralel cu realizările dobîndite în industrie s-au înregistrat rezultate bune şi în dezvoltarea agriculturii şi silviculturii, în ceea ce priveşte creşterea producţiei, dezvoltarea sectorului socialist şi lărgirea bazei tehnico-materiale. Astfel, la sfîrşitul anului 1957 sectorul cooperatist în agricultură cuprindea peste 42% din numărul gospodăriilor ţărăneşti, sectorul socialist deţinea 51% din suprafaţa agricolă şi 48% din suprafaţa arabilă a ţării. În acelaşi an agricultura a fost înzestrată cu încă 4 142 tractoare, 2 995 semănători mecanice, 1 450 combine pentru păioase şi mii de alte maşini şi utilaje agricole.

În ceea ce priveşte planul transporturilor de mărfuri şi călători pe anul 1957, cu toate că cerinţele economiei naţionale au fost sporite faţă de anii precedenţi, planul a fost îndeplinit şi depăşit.

ÎNDEPLINIREA PLANULUI IN TRANSPORTURI PE ANUL 1957

Planul transporturilor de mărfuri şi călători pe anul 1957 a fost îndeplinit astfel (% faţă de plan):

TRANSPORTURI DE MĂRFURI	
Mărfuri expediate (mii de tone)	*101*
din care:	
— pe calea ferată	102
— cu autovehicule	100
Parcursul mărfurilor (milioane tone-km)	*106*
din care:	
— pe calea ferată	107
— cu autovehicule	101
TRANSPORTURI DE CĂLĂTORI	
Parcursul călătorilor (milioane călători-km)	*100*
din care:	
— pe calea ferată	99
— cu autobuze	107

Astfel, transportul de mărfuri expediate (mii tone) a fost îndeplinit în proporţie de 101% (din care pe calea ferată în proporţie de 102%), parcursul mărfurilor (milioane tone-km) 106%, din care pe calea ferată 107%. La transporturile de călători planul a fost îndeplinit 100 la sută, din care 99% pe calea ferată. O expresie grăitoare a faptului că transportul pe calea ferată a continuat să se îmbunătăţească este scăderea rulajului vagoanelor. Acest indicator de bază al activităţii căilor ferate a scăzut la 4,12 zile, faţă de 4,25 zile prevăzut în plan, şi 4,43 zile realizat în anul 1956. Viteza comercială a trenurilor de marfă a crescut cu 8,9%, iar consumul specific de combustibil convenţional a fost redus cu 7%. Productivitatea muncii a crescut cu 9,5%, planul fiind depăşit cu 5,1%. Cît priveşte planul întreprinderilor industriale ale Ministerului Transporturilor şi Telecomunicaţiilor, acesta a fost îndeplinit în procent de 107,8%.

Comunicatul arată însă că la calea ferată au existat unele lipsuri, care au frînat dezvoltarea transporturilor în ritmul cerut. Aşa, bunăoară, cursa goală a vagoanelor de marfă a crescut cu 0,2% faţă de 1956, iar transporturile pe rute ocolite cu 1,1%; s-au efectuat încă numeroase transporturi încrucişate. Aceste lipsuri se datoresc în parte şi unor ministere care nu au respectat planul operativ, schimbînd destinaţia unor transporturi sau renunţînd la ele.

În cursul anului 1957 a continuat să se dezvolte comerţul şi să se îmbunătăţească condiţiile de viaţă ale oamenilor muncii. Astfel, volumul desfacerilor cu amănuntul prin reţeaua comerţului socialist a fost de 34,8 miliarde lei, deci cu peste 4 miliarde mai mare ca în anul 1956.

Datorită extinderii treptate a sistemului de salarizare îmbunătăţit în toate ramurile economiei naţionale, salariul mediu nominal al salariaţilor a crescut cu circa 10% faţă de 1956, astfel că au crescut şi economiile băneşti ale populaţiei depuse la C.E.C. şi anume cu 53% faţă de anul precedent. Populaţia ţării noastre a mai primit în folosinţă 11 100 de apartamente; s-a îmbunătăţit deservirea medico-sanitară, a crescut numărul elevilor şi studenţilor, numărul cărţilor şi broşurilor editate, al filmelor produse în ţară, etc. Editurile de stat au editat 3 024 de titluri de cărţi, într-un tiraj de 36,5 milioane de exemplare. Numai pentru acţiuni social-culturale în anul trecut s-a cheltuit din bugetul statului cu aproape 3 miliarde lei mai mult ca în anul precedent.

Aceste succese remarcabile obţinute în dezvoltarea economiei şi culturii naţionale sînt pentru ceferişti puternice imbolduri de a-şi organiza şi mai bine munca, pentru a înlătura lipsurile care mai persistă în efectuarea transporturilor. Ieftinind transporturile prin reducerea cursei goale a vagoanelor de marfă, prin lichidarea transporturilor încrucişate şi prin alte măsuri şi colaborînd mai strîns cu celelalte ministere în vederea respectării depline a planului operativ, ceferiştii vor asigura condiţii pentru realizarea integrală a tuturor sarcinilor din planul pe anul în curs.

De la Organizația de colaborare
între căile ferate (O. S. J D.)

Conferința comisiei de colaborare tehnico-științifică (comisia a V-a)

ÎNTRE 25 februarie și 5 martie a.c. s-a ținut în București, la Departamentul Căilor Ferate, Conferința Comisiei a V-a a O.S.J.D.-ului, privind probleme de colaborare între institutele de cercetări și de proiectări și probleme de schimb de documentații, experiențe și vizite între căile ferate participante la O.S.J.D.

Au luat parte la această Conferință delegați feroviari din R. P. Bulgaria, R. Cehoslovacă, R. P. Chineză, R. P. D. Coreeană, R. Democrată Germană, R. P. Polonă, R. P. Romînă, U.R.S.S., R. P. Ungară și R. D. Vietnam.

Organizația de colaborare a căilor ferate (O.S.J.D.) s-a format prin extinderea biroului de conducere a activității S.M.P.S.-S.M.G.S. (B.U.D.), în vederea unei mai strînse colaborări și în alte domenii decît cele privitoare la circulația trenurilor și la problemele tarifare.

Comisia a V-a O.S.J.D. are scopul de a concentra eforturile depuse de specialiștii din țările participante și de a lichida paralelismul inutil ce există în lucrările de cercetări științifice, proiectare și de construcții privind teme ce interesează toate sau o parte din țările participante în O.S.J.D.

De asemenea, Comisia a V-a se mai ocupă cu coordonarea schimburilor de documentații, informații și chiar de specialiști, în vederea ajutorării țărilor mai înapoiate din punct de vedere al tehnicii noi.

În Conferința ținută la București s-au analizat realizările planului de lucrări comune ale institutelor de cercetări științifice și de proiectări elaborat la Conferința de la Drezda din octombrie 1956 și realizările schimburilor de documentații, informații și specialiști prevăzute la Conferința din Varșovia din februarie 1957.

De asemenea, s-a stabilit lista temelor care interesează majoritatea căilor ferate participante, propunîndu-se ca institut coordonator, acel institut care are instalațiile și aparatajul cele mai corespunzătoare pentru rezolvarea temei, precum și institutele care vor trimite specialiști pentru colaborare cu specialiștii institutului coordonator.

Printre temele cele mai importante care vor fi tratate în modul arătat citez:

— cupla automată;

— alegerea sistemului de curent pentru electrificarea căilor ferate;

— calea fără joante;

— mecanizarea lucrărilor ce se execută la suprastructura căii;

— mecanizarea și automatizarea lucrărilor în stațiile de triaj;

— organizarea circulației trenurilor la căile ferate;

— prospecțiuni de căi ferate;

— trasarea liniilor de cale ferată;

— utilizarea betonului armat la căile ferate;

— studiul noilor feluri de redresoare la locomotivele electrice de curent alternativ;

— studiul limitelor de utilizare a diferitelor tipuri de transmisii de la motor la osii la locomotive;

— studiul tipului de frînă pentru trenurile de călători care circulă cu o viteză de 140—160 km/h;

— elaborarea condițiilor tehnice și alegerea tipului de instalații pentru condiționarea aerului în vagoanele de călători;

— elaborarea instalațiilor de centralizare tip dispecer cu frecvență, cu utilizarea de elemente cu semiconductori.

S-a mai stabilit metodologia de elaborare a planului anual comun de cercetări științifice de proiectare și construcții și de predare către celelalte căi ferate a lucrărilor terminate.

Tot în Conferința de la București s-au tratat direct între căile ferate participante problemele de colaborare tehnico-științifică pentru anul 1958. S-au stabilit vizitele de specialiști, documentațiile și informațiile pe care căile ferate participante le vor schimba direct între ele în cursul anului 1958.

Printre documentațiile și informațiile cerute de căile noastre ferate menționăm:

— organizarea transporturilor de coletărie cu palete;

— instalație pentru degresarea boghiurilor vagoanelor de cale ferată;

— tehnologia confecționării traverselor din beton armat pretensionat;

— instalații pentru curățirea cazanelor de locomotivă după reparații, în vederea eliminării șpanului și uleiurilor;

— instalație pentru spălarea la exterior a vagoanelor de călători;

— regulamentul privitor la revizuirea locomotivelor diesel;

— frîne de cale acționate prin greutatea vagonului;

— stații pentru dezinfectat și spălat vagoanele de marfă.

În concluzie, prin colaborarea tehnico-științifică între căile ferate participante la O.S.J.D., se poate face un schimb util de metode, instalații, cercetări științifice și proiecte tip, în scopul dezvoltării tehnice continue a căilor ferate, factor esențial pentru dezvoltarea economiei socialiste a țărilor de democrație populară.

Ing. I. GROSU

PROBLEME ACTUALE

Staţii mari de călători din U.R.S.S. şi R.P.R.

de ing. GR. MITRAN
conf. la Inst. de Căi Ferate

MARILE centre urbane, cu populaţia de peste un milion de locuitori, precum şi marile centre industriale şi miniere, pun spre rezolvare o serie de probleme feroviare, în legătură cu traficul de călători.

Astfel, atît la Bucureşti, cît şi în marile noastre centre industriale (Reşiţa şi Hunedoara, centrul minier din Valea Jiului, oraşe industriale ca Timişoara, Oraşul Stalin, Sibiu etc.) se constată o creştere importantă a traficului de călători, legată de condiţiile trecerii la socialism. Din acest motiv, pentru o cît mai justă soluţionare a acestor probleme, este indicat a se face un studiu bazat pe documentaţia sovietică, fiind în măsură să ne procure un material bogat şi adaptat la specificul unei economii socialiste.

O primă observaţie ce rezultă din documentaţia sovietică este aceea că în traficul de călători actual predomină în U.R.S.S., cu un procent mare (de 75%) din traficul total de călători, traficul de călători de scurt parcurs; deşi traficul de lung parcurs este numai în proporţie de 25%, totuşi, ca activitate feroviară, el reprezintă 53% din activitatea totală a traficului de călători.

Dacă se face o analiză a traficului de călători din ţara noastră, se constată că la noi traficul de călători nu are o separare netă între călătorii de lung parcurs şi călătorii în traficul local suburban sau preorăşenesc.

Deşi există şi la noi o serie de trenuri cursă, care deservesc centrele industriale şi miniere cu muncitorii necesari şi care au un program de mers aranjat în raport cu orele schimburilor de lucru ale echipelor (de exemplu la Reşiţa, Hunedoara, Tîrnăveni, Oraşul Stalin etc.), nu putem afirma că s-a organizat un trafic regulat pentru deservirea centrelor mari şi în special la Bucureşti, pentru transportul muncitorilor din zonele preorăşeneşti pe o anumită rază, de 50 pînă la 100 km, aşa cum este în U.R.S.S.

Traficul feroviar de călători de la noi din ţară are o orientare şi un specific deosebit de cel din U.R.S.S., avîndu-se în vedere atît suprafaţa mult mai redusă a ţării noastre, cît şi sistemul economic oarecum centralizat în anumite centre şi mai ales la Bucureşti.

Din această cauză, mersul trenurilor este aranjat aşa fel ca el să corespundă cu activitatea generală a ţării şi cu interesele cetăţenilor, atît în cadrul raioanelor, regiunilor şi chiar pe republică. În principiu, Capitala este legată cu trenuri directe (accelerate şi personale) cu toate oraşele reşedinţe de regiuni sau raioane cu activitate economică importantă. Există şi un număr redus de trenuri directe (accelerate), care leagă între ele şi anumite centre importante, de exemplu Cluj—Oradea—Timişoara.

Din acest punct de vedere, legăturile dintre Capitală şi centrele importante industriale şi culturale sînt bine soluţionate. Este chiar mult mai comod pentru unii călători care ar dori să meargă dintr-un oraş în altul pe o rută mai scurtă, care nu ar atinge Bucureştiul (de exemplu de la Craiova la Cluj), să prefere ruta prin Bucureşti, deşi este mai lungă, deoarece sînt mai multe trenuri pe această rută şi au legături mai bune cu Bucureştiul.

O consecinţă a acestei situaţii este aceea că există un important trafic de călători în tranzit prin Bucureşti — fără să mai ţinem cont şi de situaţia geografică a ţării noastre şi că, în timpul sezonului de vară, numărul călătorilor în tranzit prin Bucureşti este mult sporit cu toţi călătorii care merg în concediu spre litoralul Mării Negre sau spre staţiunile climatice de la munte. Cu toate că, în ultimii ani s-au pus în circulaţie şi unele trenuri directe de la Cluj la Constanţa, care ating tangenţial Bucureştiul sau de la Iaşi la Constanţa, care nu mai ating Bucureştiul, totuşi se constată un important trafic de călători în tranzit prin Bucureşti, care se cifrează la 18—20% din traficul total al Gării de Nord.

Concentrarea tuturor direcţiilor principale ce converg spre Bucureşti în Gara de Nord a condus la dezvoltarea acestei gări la o capacitate maximă şi care nu mai poate fi sporită în actuala situaţie.

Gara de Nord concentrează 90% din traficul de călători al Capitalei şi nu are un trafic suburban important, aşa cum au marile oraşe din U.R.S.S., ca Moscova, Leningrad, Harkov, Kiev etc.

La Bucureşti s-a produs de asemenea o creştere mare a traficului de călători de lung parcurs. Astfel, din cele 78 de perechi de trenuri ale Gării de Nord numai 17 perechi sînt trenuri locale, aşa zisele curse, adică 22% ca număr de trenuri; iar ca număr de călători sub 15%, deoarece 5 dintre aceste curse sînt deservite prin automotoare, formate numai din cîte 2 vagoane.

Deci, traficul preponderent al Gării de Nord îl formează trenurile de lung parcurs: 59 de perechi de trenuri, dintre care 25 accelerate şi 3 automotoare; iar restul 31 de trenuri personale, cu un trafic mediu zilnic de peste 40 000 călători sosiţi şi cam acelaşi număr de călători expediaţi, un trafic de vîrf de peste 65 000 călători expediaţi şi tot atît sosiţi. Considerîndu-se circa 700 de călători la un tren, ar rezulta un număr 55 000 de călători expediaţi, iar numărul călătorilor la vîrf de trafic depăşeşte cu mult capacitatea de transport normală, ceea ce se traduce prin transporturi cu supraaglomerare.

Din studiile ce au fost făcute asupra traficului de călători din Bucureşti cu ocazia întocmirii planului de sistematizare, a rezultat că acest trafic este concentrat în Gara de Nord, care nu are suficiente linii şi instalaţii pentru a satisface în bune condiţii necesităţile cerute, iar prin forma ei de gară terminus are o capacitate limitată.

Un călător sosit în Bucureşti în Gara de Nord rămîne impresionat de aglomeraţia ce întîmpină pe peroane la sosirea trenului şi mai ales este incomodat de încrucişarea călătorilor de la capătul peroanelor şi de circulaţia cărucioarelor cu bagaje şi poştă sau de cărucioarele pentru deservirea vagoanelor restaurante. La aceste inconveniente se mai adaugă şi drumul lung ce trebuie parcurs de la tren şi pînă la ieşire, pentru urcarea într-un tramvai, autobuz, troleibuz etc.

O altă serie de inconveniente prezintă şi gările mari de călători din oraşele noastre ca: Timişoara, Oraşul Stalin, Oradea, Cluj etc., unde liniile trenurilor de călători nu posedă peroane intermediare. Dacă trenul se găseşte pe o altă linie decît linia I şi dacă liniile dintre clădirea de călători şi tren sînt ocupate, atunci trecerea se face prin vagoanele acestor trenuri sau pe la capetele trenurilor, în condiţii extrem de dificile şi cu multe riscuri pentru călători.

Deci, atît în Bucureşti, la Gara de Nord, cît şi în provincie, în oraşele mari, se constată o serie de deficienţe în ceea ce priveşte buna deservire a traficului de călători. Pentru eliminarea acestor deficienţe ar trebui să fie executate importante lucrări de construcţie, ce sînt în majoritatea cazurilor extrem de costisitoare şi care depăşesc cu mult posibilităţile de investiţii în condiţiile actuale.

Din prezentul studiu şi din documentaţia culeasă din U.R.S.S. ne propunem a da o serie de sugestii pentru o ameliorare a situaţiei actuale, precum şi trecerea în mod treptat la soluţiile definitive, chiar dacă unele din aceste soluţii vor fi adoptate mult mai tîrziu.

SITUAŢIA STAŢIILOR MARI DE CĂLĂTORI DIN U.R.S.S.

S-a examinat situaţia traficului de călători şi a staţiilor de călători din cele 3 mari oraşe din U.R.S.S.: Moscova, Leningrad şi Kiev.

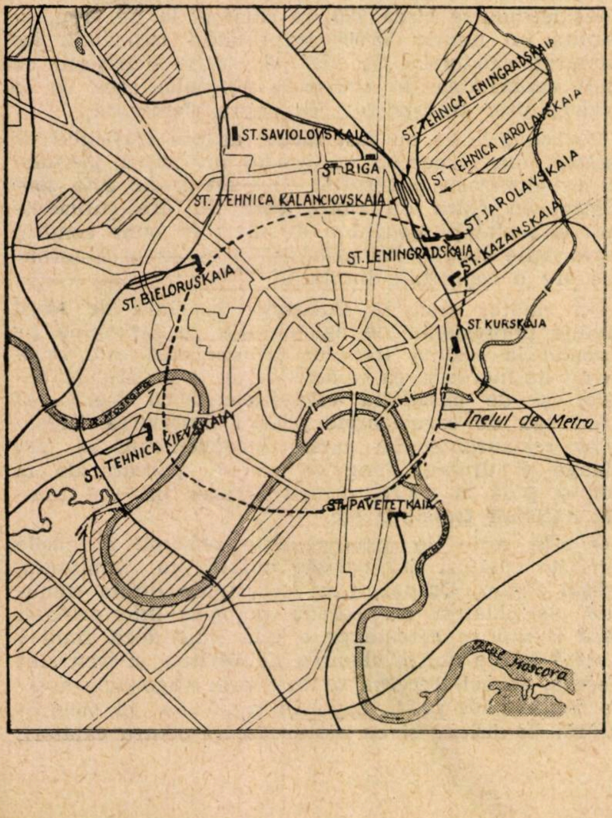
În marile centre feroviare din U.R.S.S. există o separare completă între traficul de călători şi traficul de marfă, fiecare trafic avînd gări specializate şi înzestrate cu toate instalaţiile necesare.

Staţiile de călători din centrele mari ca Moscova şi Leningrad sînt specializate pe direcţii. Astfel, la Moscova sînt 9 staţii de călători (fig. 1), iar la Leningrad sînt 5 staţii de călători (fig. 2), fiecare pentru cîte o direcţie principală şi cîte una sau două direcţii secundare. Chiar numele staţiei indică direcţia principală pe care o deserveşte. La Kiev există o staţie mare de călători pentru toate direcţiile şi mai sînt şi alte staţii mai mici pentru direcţiile secundare şi de interes local.

Forma în plan a staţiilor şi clădirilor de călători

Forma în plan a staţiilor de călători este în general forma de staţii „terminus“ — adică cu linii înfundate. O singură staţie din Moscova, şi anume staţia Kurskaia (fig. 4), deşi este staţie finală, este însă de forma staţiilor de *trecere;* de asemenea, staţie de trecere este şi staţia principală din Kiev (fig. 12).

Fig. 1. *Staţiile de călători din Moscova*



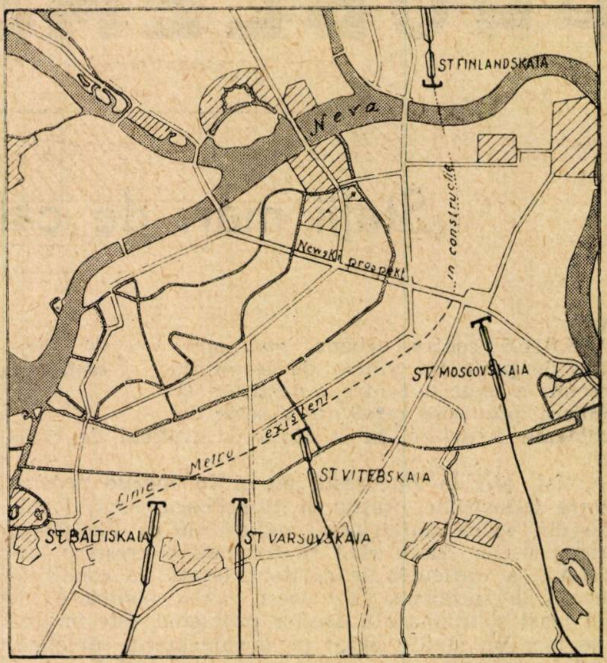


Fig. 2. *Staţiile de călători din Leningrad*

În staţiile terminus clădirile de călători sînt amplasate în capătul liniilor, avînd aripi laterale în formă de *U* (staţiile Leningradskaia, Iaroslavskaia şi Kievskaia din Moscova (fig. 6 şi 9) sau în formă de *L* (staţia Kazanskaia din Moscova, fig. 3).

În staţiile de trecere clădirea de călători este amplasată lateral (staţia Kurskaia din Moscova), iar accesul călătorilor din clădirea de călători la peroane şi invers se face prin tunele. La staţia principală din Kiev — care este o staţie de trecere — accesul călătorilor la peroanele intermediare se face prin 2 pasarele acoperite; iar de la tren spre clădire (sau ieşire în oraş) se merge prin 2 tunele. În acest fel se evită încrucişarea călătorilor.

Separarea liniilor şi peroanelor destinate primirii şi expedierii trenurilor de călători

În general, în staţiile mari de călători există o separare completă între liniile destinate pentru primirea şi expedierea trenurilor de lung parcurs şi cele pentru trenurile locale de scurt parcurs (denumite *prigorodnîe* — cu un parcurs pînă la 100—120 km).

Trenurile locale sînt electrificate şi au liniile de primire şi expediere fie înfundate, fie de trecere — amplasate în general lateral liniilor destinate expedierii şi primirii trenurilor de lung parcurs.

În staţia Kurskaia din Moscova (fig. 4), care este o staţie terminus pentru trenurile de lung parcurs şi terminus şi de trecere pentru trenurile de scurt parcurs, există 5 linii moarte şi 3 linii de trecere laterale, pentru trenurile electrice locale. La fel staţia Bieloruskaia din Moscova (fig. 8), care este o staţie terminus pentru trenurile de lung parcurs; liniile pentru trenurile electrice locale — 4 la număr — formează lateral acestei staţii o staţie de trecere — care face legătura acestei staţii cu staţia Kurskaia pe o linie de centură din interiorul oraşului (fig. 1). Liniile destinate trenurilor de lung parcurs au peroane înalte şi în unele cazuri şi peroane joase, în majoritate acoperite, dar sînt staţii şi cu peroane descoperite (Kazanskaia — Moscova). Liniile destinate trenurilor electrificate de interes local au numai peroane înalte

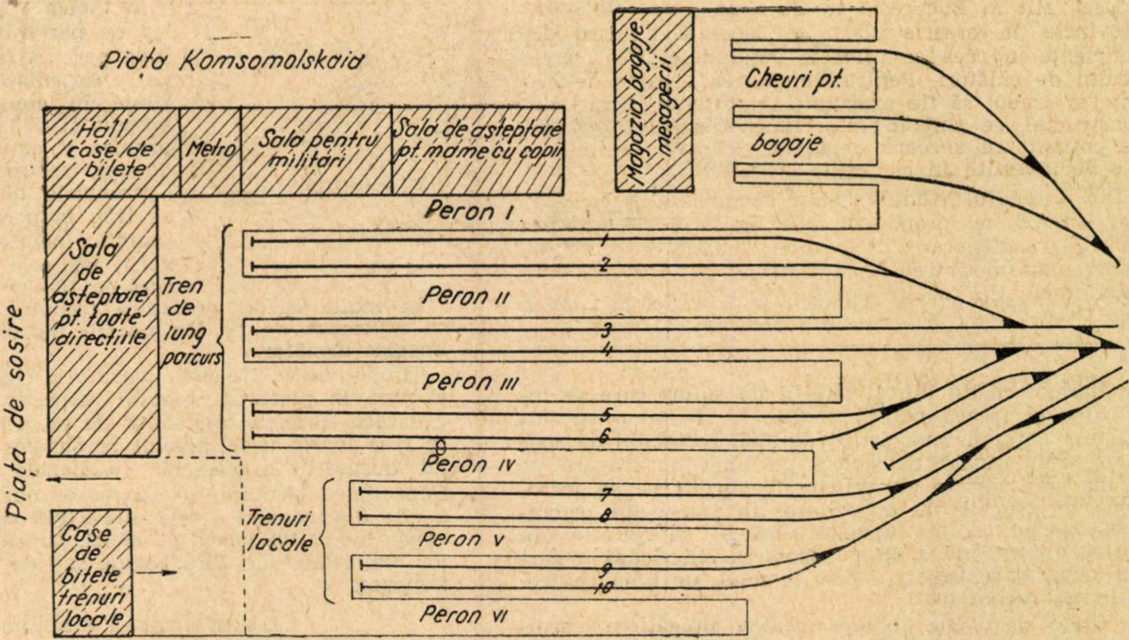

Piața Komsomolskaia
Hall case de bilete
Metro
Sala pentru militari
Sala de așteptare pt. mame cu copii
Magazia bagaje mesagerii
Cheuri pt. bagaje
Peron I
1
2
Peron II
3
4
Peron III
5
6
Peron IV
7
8
Peron V
9
10
Peron VI
Sala de așteptare pt. toate direcțiile
Tren de lung parcurs
Trenuri locale
Case de bilete trenuri locale
Piața de sosire

Fig. 3. *Schița stației de călători Kazanskaia din Moscova*

(vagoanele din aceste trenuri nu au scări) și sînt în general neacoperite. Peroanele înalte pentru trenurile locale sînt construite din lemn, în multe cazuri, iar la unele din ele peste podina de lemn este turnat un strat de asfalt.

Stațiile tehnice

Pentru pregătirea garniturilor de lung parcurs și parțial a celor locale, fiecare stație de călători își are stația ei tehnică proprie, situată cît mai aproape de stația de călători. Singură stația Kurskaia din Moscova are stația ei tehnică la distanța de 3 km.

Stațiile tehnice sînt înzestrate cu un număr corespunzător de linii, grupate în fascicule, pe care se face depozitarea garniturilor, care se prelucrează în general pe loc, fără a mai fi mișcate de pe un fascicul pe altul. Numai în cazul cînd trebuie să se scoată vreun vagon defect sau cu revizia expirată se face descompunerea și manevrarea garniturii la capătul fasciculului de linii respectiv.

Liniile din stațiile tehnice au lungimea unui tren (circa 12—17 vagoane de 4 osii).

Garniturile trenurilor locale (electrice) — datorită timpului scurt de staționare în stația de îndrumare sînt curățate sumar, chiar la peronul de sosire, sau pe niște linii de depozitare provizorie, situate lîngă stația de călători. Numai în timpul nopții — între orele 0—5 — aceste garnituri sînt aduse în stația tehnică, unde li se face curățenia zilnică radicală.

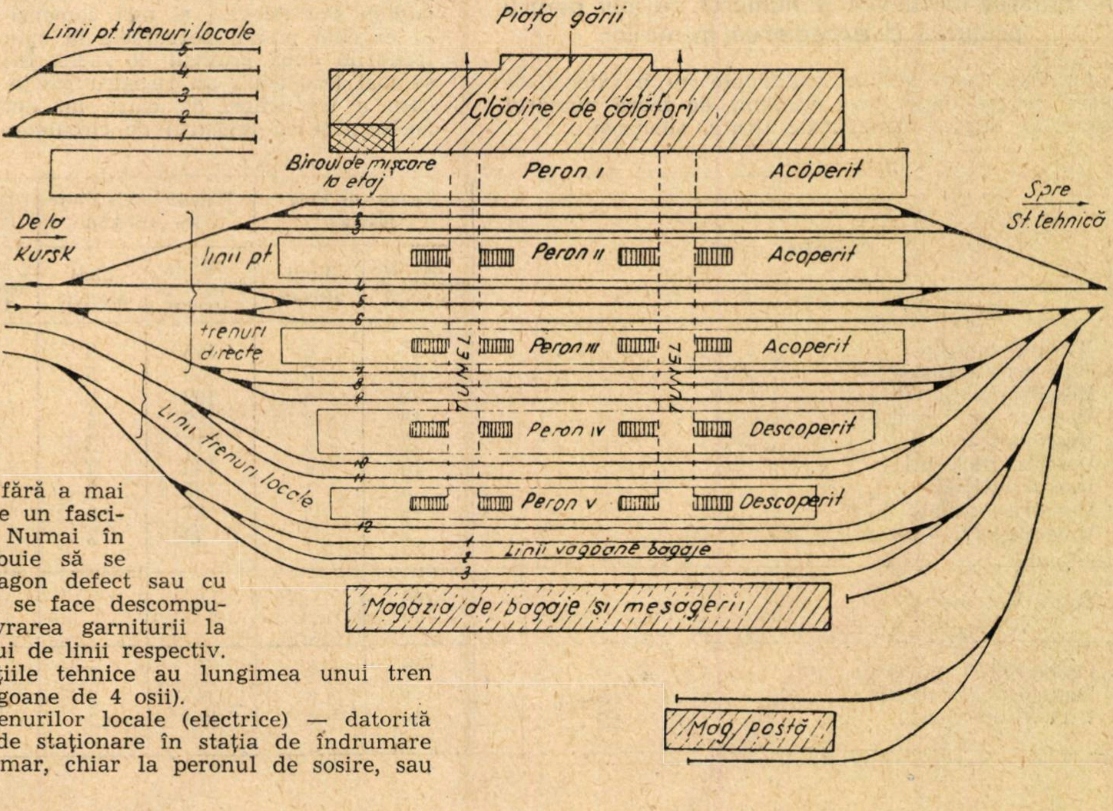

Piața gării
Linii pt. trenuri locale
5
4
3
2
1
Clădire de călători
Biroul de mișcare la etaj
Peron I
Acoperit
De la Kursk
Spre St. tehnică
linii pt. trenuri directe
Peron II
Acoperit
Peron III
Acoperit
Peron IV
Descoperit
Peron V
Descoperit
Tunel
Tunel
Linii trenuri locale
Linii vagoane bagaje
Magazia de bagaje și mesagerii
Mag. poștă

Fig. 4. *Schița stației de călători Kurskaia din Moscova*

Stațiile tehnice sînt în general de *formă insulară* față de liniile curente și între aceste linii curente sînt cuprinse liniile pentru depozitarea și prelucrarea garniturilor, clădirile și instalațiile respective, inclusiv depoul de locomotive și atelierul de reparat vagoane. Dăm ca exemplu stația Kalanciovka din Moscova (fig. 5), care este stația tehnică pentru stația Kurskaia. Această stație tehnică este în paralel cu alte 2 stații tehnice ce deservesc stațiile Leningradskaia și Iaroslavskaia, fiecare fiind dependentă de stația respectivă pe care o deservește (fig. 1 și 6).

Pentru spălarea exterioară a vagoanelor, unele stații tehnice sînt înzestrate cu cîte o instalație simplă de

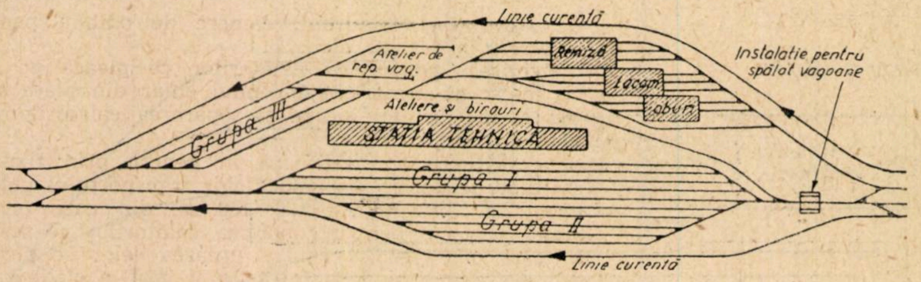


Fig. 5. *Staţia tehnică Kalanciovka a staţiei de călători Kurskaia din Moscova*

spălare, formată din 4 perechi de suluri care se învîrtesc şi freacă pereţii vagoanelor în timp ce sînt supuse acţiunii unor jeturi de apă. Instalaţia de spălare este situată de obicei pe linia de tragere pe unde sînt trecute garniturile trenurilor ce se introduc în grupele de depozitare. În intervalul octombrie—martie aceste instalaţii nu pot fi folosite din cauza îngheţului şi atunci spălarea exterioară a garniturilor de călători se face manual, pe linia respectivă de depozitare.

Toate operaţiile tehnice pentru pregătirea garniturilor şi aprovizionarea lor cu lenjerie, veselă, alimente, combustibil etc. se execută în staţiile tehnice, cu ajutorul unor cărucioare care circulă în spaţiile asfaltate dintre linii.

Forma insulară a staţiilor tehnice a fost găsită la majoritatea staţiilor vizitate de autor. Forma insulară şi amplasarea staţiilor tehnice cît mai aproape de grupul liniilor de la peroane, precum şi legătura dintre aceste linii şi staţia tehnică prin 2 sau 3 linii de circulaţie, dublează capacitatea complexului, permiţînd aducerea şi scoaterea garniturilor trenurilor din staţia tehnică simultan cu primirea şi expedierea trenurilor din staţia de călători. Marele avantaj al staţiilor tehnice insulare a fost folosit în toate cazurile unde a fost posibilă realizarea acestei dispoziţii.

Menţionăm că la staţia de călători din Kiev s-au executat lucrări importante de terasamente şi poduri, pentru a se obţine o staţie tehnică de formă insulară.

Intensitatea circulaţiei şi numărul de linii pentru primirea şi expedierea trenurilor

Aproape toate staţiile examinate au o intensitate mare de circulaţie. Este deosebit de mare numărul trenurilor locale electrificate (trafic suburban).

În tabela 1 se arată numărul de perechi de trenuri de lung parcurs şi trenuri locale ce se expediază şi se primesc zilnic în staţiile examinate, precum şi numărul de linii de primire şi expediere afectate acestor trenuri.

Trenurile de lung parcurs se trag la peron cu circa 40 minute înainte de ora plecării, iar cele de scurt parcurs cu 10—20 minute.

În multe cazuri garnitura trenului electric sosită se utilizează de pe loc pentru îndrumarea trenului imediat următor.

Timpul de la tragerea garniturii electrice la peron şi pînă la plecarea trenului respectiv poate fi mic, deoarece trecerea călătorilor de pe peron în vagoane se face foarte uşor, nivelul peroanelor fiind la nivelul duşumelii vagoanelor (vagoanele nu au scări). Capacitatea trenului — compus de obicei din 3 secţii a cîte 3 vagoane — este mare (945 călători), fiecare vagon avînd 105 locuri pe bănci, iar călătorii în mare lor majoritate sînt fără bagaje sau cu bagaje nevoluminoase.

Centralizarea staţiilor

Intensitatea mare de circulaţie a determinat înzestrarea staţiilor mari de călători cu sistemul de centralizare electro-dinamic denumit parcurse cu relee (marşrut-relee).

În fiecare staţie există o singură cabină de centralizare, care este amplasată fie lateral liniilor (staţia Kievskaia din Moscova), fie perpendicular pe linie, pe o pasarelă (staţia Moscovskaia din Leningrad — fig. 10), fie chiar la etajul clădirii de călători (staţia Kurskaia din Moscova). Vizibilitatea impiegatului de mişcare din cabină nu mai este urmărită, neavînd nici o importanţă, deoarece impiegatul are în faţă schema luminoasă. La unele staţii există un singur impiegat de mişcare operator la aparatul de centralizare; la alte staţii mai mari fac serviciu simultan 2 impiegaţi de mişcare.

Datorită faptului că liniile sînt duble şi înzestrate cu bloc de linie automat, iar staţiile sînt centralizate cu sistemul parcurse de relee, impiegaţii de mişcare nu mai cer şi nici nu dau căi libere la telefon sau telegraf şi nici comenzi scrise la acari. Ei execută numai parcursele la aparate şi urmăresc trenurile după graficul de mers. În felul acesta nu se mai ţine decît un registru foarte simplu de mişcare a trenurilor, de către un operator care ţine legătura şi cu registrul de circulaţie.

Tabela 1

Denumirea staţiei	Trenuri de lung parcurs		Trenuri locale (între 40 — 120 km)		Total	
	Nr. de perechi de trenuri	Linii afectate	Nr. de perechi de trenuri	Linii afectate	Nr. de perechi de trenuri	Linii
Moscova-Kurskii	38	6	145	8	183	14
Moscova-Kazanskii	40	5	149	5	189	10
Moscova-Iaroslavskii	20	4	192	8	212	12
Moscova-Leningradskii	18	3	108	4	126	7
Moscova-Kievskii	18	4	76	2	94	6
Moscova-Bieloruskii	15	4	135	4	150	8
Moscova-Rîjskii	5	1	35	2	45	3
Moscova-Paveleksţii	14	3	87	3	101	6
Moscova-Saviolovskii	2	2	89	2	71	4
Total Moscova	170	—	996	—	1166	70
Leningrad-Moscovskaia	37	3	98	7	135	10
Leningrad-Vitebskaia	11	6	60	2	71	8
Kiev (Gara Mare)	58	5	160	12	218	47

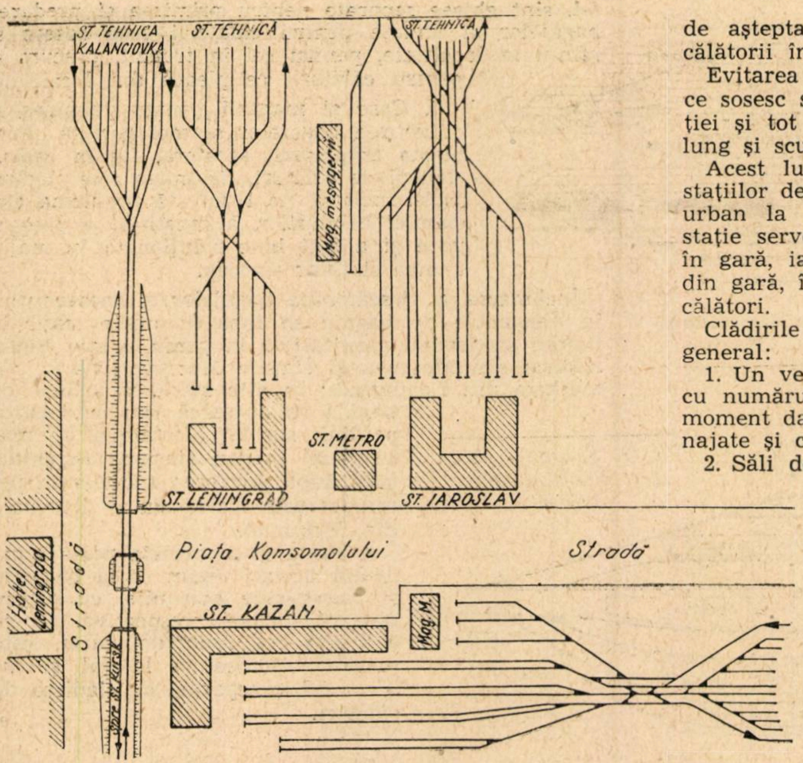


Fig. 6. *Complexul celor trei stații de călători din piața Komsomolului din Moscova*

Clădirile de călători

Clădirile de călători au forme arhitecturale deosebit de interesante și unele din ele păstrează chiar arhitectura locală a liniei sau a epocii în care a fost construită linia respectivă. Așa sînt cele 3 stații Leningradskaia, Iaroslavskaia și Kazanskaia din piața Komsomolskaia din Moscova (fig. 6), care au fiecare din ele un caracter specific, ce a fost păstrat și cu ocazia reconstrucției lor.

Forma în plan a clădirilor de călători pentru stațiile terminus este în general în formă de *U* sau *L*, iar între aripile clădirii pătrund liniile și peroanele destinate pentru trenurile de lung parcurs.

În general, parterul și chiar subsolul și etajul clădirilor de călători este destinat aproape exclusiv pentru satisfacerea nevoilor călătorilor și a bunei lor deserviri.

În toate stațiile de călători vizitate s-a putut constata atenția deosebită ce se acordă organizării circulației călătorilor ce pleacă, sosesc sau sînt în tranzit, urmărindu-se, prin concepția și construcția clădirilor, precum și prin modul de aranjare a încăperilor cu diferite destinații, parcurse cît mai scurte. Astfel, călătorii ce pleacă pot trece din piața stației fie la biroul de informații, fie la camera pentru păstrarea bagajelor de mînă, fie la casa de bagaje, fie la casa de bilete, în sălile de așteptare sau în alte încăperi (restaurante, bufet de peron) sau la vagon. Pentru călătorii ce sosesc există posibilitatea de a trece de pe peron fie la camera pentru păstrarea bagajelor de mînă, fie la biroul de informații, fie direct în piața stației.

Pentru călătorii în tranzit există posibilitatea de a trece direct de pe peron în clădirea stației, la sala de așteptare, restaurant, camere de odihnă pentru călătorii în tranzit etc.

Evitarea încrucișării călătorilor ce pleacă cu cei ce sosesc se urmărește începînd chiar din piața stației și tot de aici începe și separarea călătorilor de lung și scurt parcurs.

Acest lucru se realizează în genere prin fixarea stațiilor de oprire ale vehiculelor transportului public urban la distanțe de 100—150 m, din care prima stație servește pentru coborîrea călătorilor ce sosesc în gară, iar cealaltă pentru urcarea celor ce pleacă din gară, în raport cu intrările și ieșirile clădirii de călători.

Clădirile de călători din stațiile examinate au în general:

1. Un vestibul (a cărui suprafață variază în raport cu numărul maxim de călători ce se găsește la un moment dat în stație); în unele vestibuluri sînt amenajate și case de bilete speciale.

2. Săli de așteptare, specializate nu după criteriul clasei de călători, ci în genere după criteriul depărtării călătoriei și al felului de călători, astfel există:

— 1—2 săli de așteptare pentru călătorii din loco de lung parcurs;

— 1 sală de așteptare pentru călătorii în tranzit;

— 1 sală de așteptare pentru călătorii cu copii (acolo unde camera pentru mama și copilul nu există sau nu are capacitate suficientă).

3. Săli de așteptare pentru militari și familiile lor.

4. Camere pentru „mama și copilul“, pentru călători în tranzit, care reflectă grija deosebită ce se acordă acestor călători. Astfel, există dormitoare pentru copii sugaci și pînă la 2 ani, pentru copii între 2—5 ani, mai mari de 5 ani, camere pentru joaca copiilor sub supravegherea educatoarei, camere pentru mame, garderobă, bucătărie, sufragerie, dușuri, spălătorie și uscătorie și boxe pentru copii suspecți (cu temperatură etc.). Toate sînt mobilate și amenajate potrivit scopului și deservite de personalul corespunzător, pînă la 20 salariați în 3,5 ture, la circa 120 copii (stația Kurskaia). Aceste încăperi sînt plasate de obicei la etaj.

5. Camere pentru odihna călătorilor în tranzit (separat pentru bărbați și femei), înzestrate cu instalații de dușuri, garderobă, sală de lectură cu ziare, cărți, televizor, radio, șah etc. Aceste încăperi sînt plasate de obicei la etajul clădirii.

Restaurantele sînt încăpătoare, frumos mobilate și ornate cu covoare, perdele, draperii și plante decorative. În general, anexele restaurantelor sînt amenajate pe cît posibil la demisol.

La o parte din stații, acolo unde spațiul a permis, se găsesc și bufete cu mese (un gen de restaurant mai modest), în care se servește mîncare rece, gustări și băuturi.

Majoritatea bufetelor sînt însă plasate fie în vestibul, fie în unele săli de așteptare (cum ar fi cele pentru călătorii cu copii, pentru militari și familiilor lor). Aceste bufete au formă de tejghea din

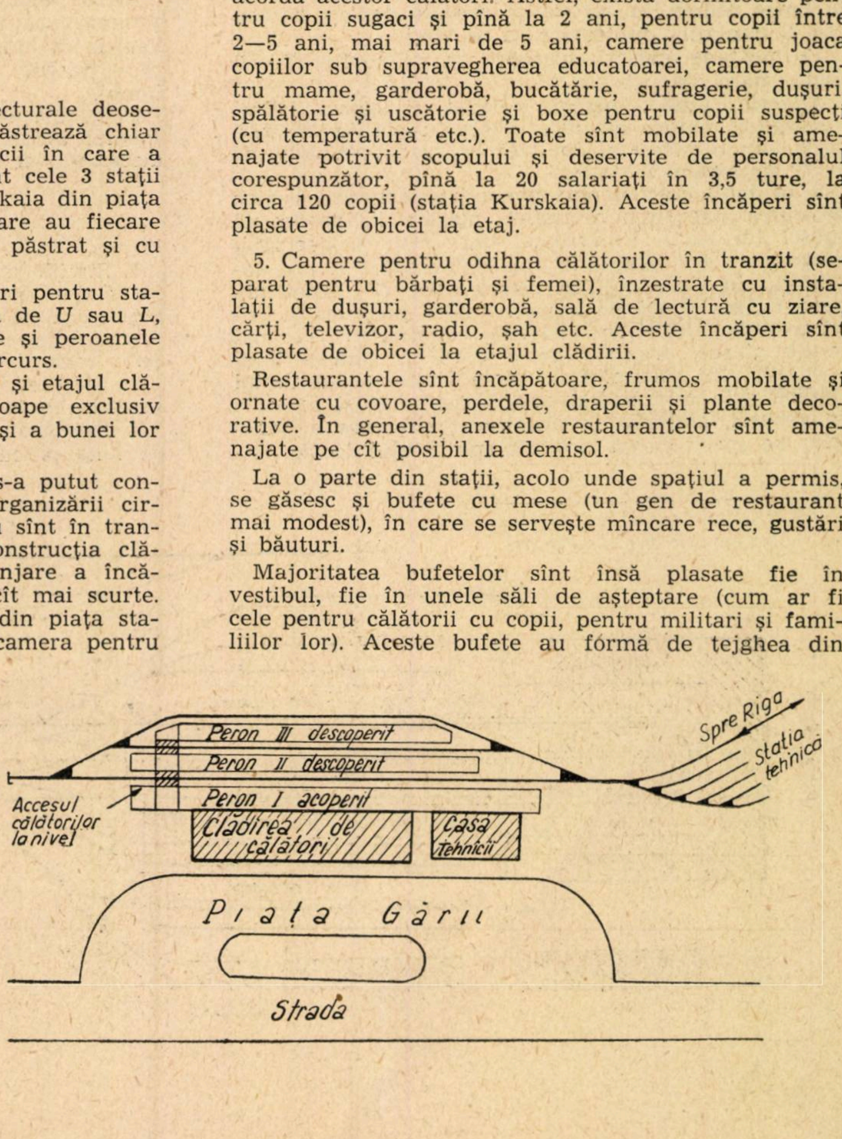


Fig. 7. *Stația de călători Riga din Moscova*

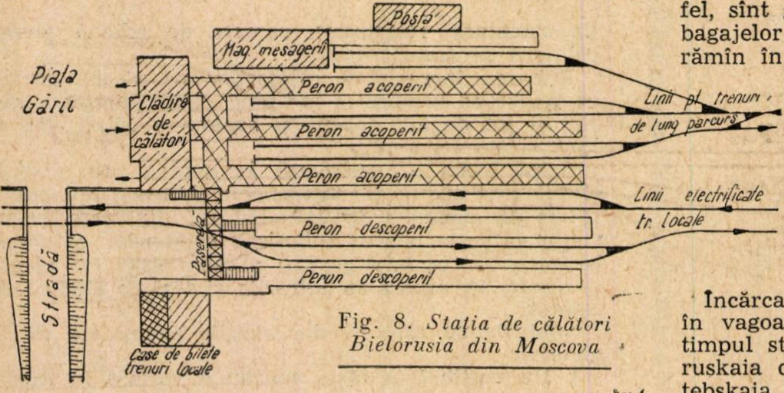

Poşta
Mag mesagerii
Piața Gării
Clădire de călători
Peron acoperit
Peron acoperit
Peron acoperit
Linii pt. trenuri de lung parcurs
Linii electrificate tr. locale
Peron descoperit
Peron descoperit
Pasarela
Stradă
Case de bilete trenuri locale

Fig. 8. *Staţia de călători Bielorusia din Moscova*

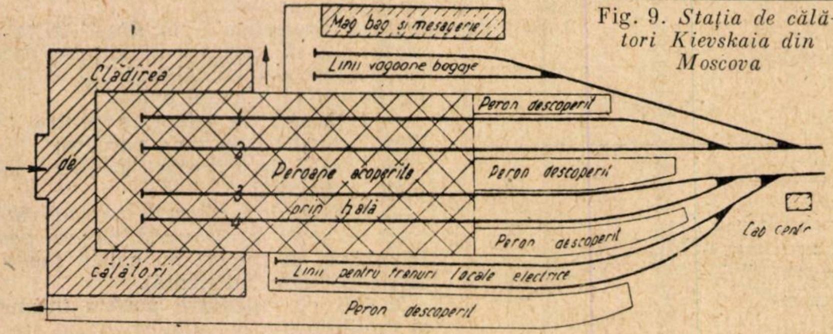

Mag bag şi mesagerie
Linii vagoane bagaje
Clădirea de călători
Peron descoperit
1
2
Peroane acoperite prin hală
3
4
Peron descoperit
Peron descoperit
Cab centr
Linii pentru trenuri locale electrice
Peron descoperit

Fig. 9. *Staţia de călători Kievskaia din Moscova*

lemn lustruit, unele foarte frumos realizate, avînd la spate bufete cu rafturi şi cristale pentru păstrarea şi expoziţia produselor ce se vînd.

Pe peroane există chioşcuri cu alimente, răcoritoare, ziare etc.

Frizerie, atelier pentru reparat şi călcat haine, lustragerie există în toate staţiile mari de călători care sînt gestionate de staţiile înseşi, constituind surse de venituri locale.

6. În toate staţiile sînt amenajate depozite pentru păstrarea bagajelor de mînă, plasate în genere la subsol (în staţia Kazanskaia din Moscova depozitul propriu-zis este plasat în subsolul clădirii şi are suprafaţa de 1000 m², iar capacitatea de depozitare pentru circa 30 000 de locuri). Pentru primirea şi eliberarea bagajelor se lucrează concomitent la mai multe ghişee, aranjate pe o parte şi alta a unui vestibul, care comunică cu piaţa staţiei şi vestibulul clădirii prin intermediul unor scări largi şi comode. În general, ghişeele de primire şi eliberare a bagajelor se specializează potrivit specificului local. Astfel, sînt ghişee separate pentru primirea şi predarea bagajelor şi anume pentru călătorii care sosesc şi rămîn în localitate, pentru cei în tranzit, precum şi pentru călătorii ce pleacă din localitate.

7. Case şi magazii pentru primirea şi eliberarea bagajelor şi mesageriilor. Problema amplasării acestora, fie în cadrul clădirii de călători, fie într-o altă clădire, astfel încît să fie rezolvată problema circulaţiei călătorilor, a constituit o preocupare şi a fost bine soluţionată în majoritatea staţiilor vizitate.

Încărcarea şi descărcarea bagajelor şi mesageriilor în vagoanele de bagaje se face în unele staţii în timpul staţionării garniturilor la peron (staţia Bieloruskaia din Moscova şi staţiile Moscovoskaia şi Vitebskaia din Leningrad); în alte staţii, vagoanele de bagaje se descarcă sau se încarcă pe linii special afectate şi se manevrează pentru ataşarea la garnitură după aducerea acesteia la peron (staţiile Kievskaia şi Kurskaia din Moscova).

8. Poşta şi mesageria poştală urmează acelaşi regim ca şi bagajele şi mesageriile obişnuite, cu deosebire că magazia respectivă, fie că are sau nu linie de garaj, este plasată întotdeauna lateral şi într-o clădire separată de clădirea de călători.

Curăţenia în staţii

Peste tot, şi în special în staţiile de călători, se remarcă o stare de curăţenie exemplară. Pentru menţinerea curăţeniei din staţii se folosesc instalaţii mecanice, ca maşini de măturat şi scări mobile telescopice pentru curăţat geamurile şi globurile de la lămpi.

Curăţenia este urmărită cu multă atenţie de personalul staţiilor, dar şi publicul călător este foarte disciplinat şi menţine această curăţenie.

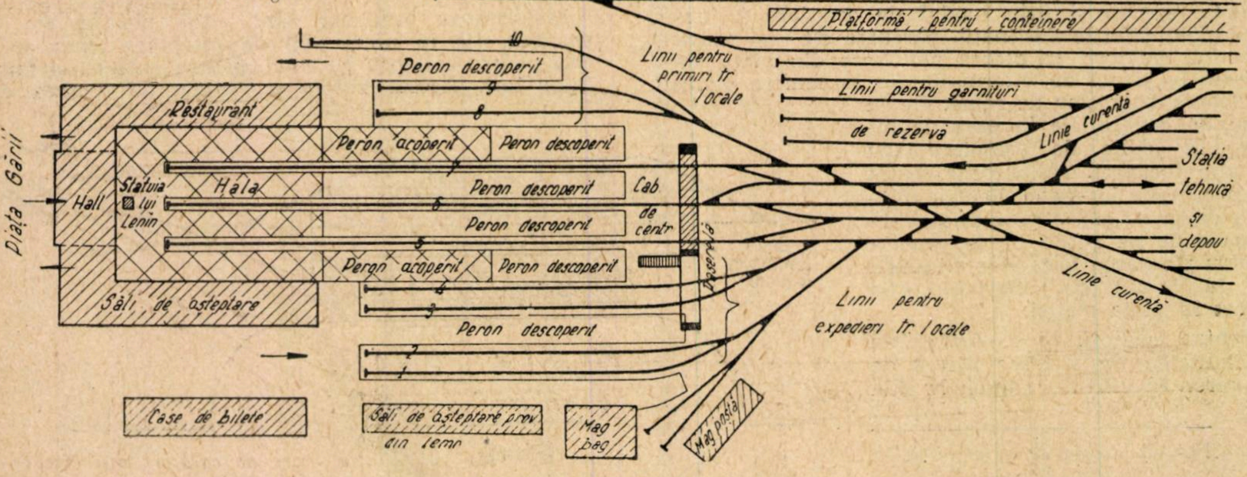
Concluzii

1. Staţiile mari de călători din U.R.S.S. au un trafic foarte intens de călători, bagaje, mesagerie şi poştă, din care predomină traficul suburban de călători (local), care este de circa 5—6 ori mai mare decît traficul de călători de lung parcurs.

2. Staţiile de călători sînt specializate pe direcţii, iar centrele mari au mai multe staţii de călători.

3. Există o separare netă între traficul de călători de lung parcurs şi cel de scurt parcurs (suburban).

Fig. 10. *Staţia de călători Moscovskaia din Leningrad*


Magazia de mărfuri
Platformă pentru conteinere
10
Peron descoperit
9
8
Linii pentru primiri tr. locale
Linii pentru garnituri de rezervă
Linie curentă
Restaurant
Peron acoperit
Peron descoperit
Piața Gării
Hall
Statuia lui Lenin
Hala
7
Peron descoperit
6
Peron descoperit
5
Cab de centr
Pasarela
Staţia tehnică şi depou
Peron acoperit
Peron descoperit
4
3
Săli de aşteptare
Peron descoperit
Linie curentă
Linii pentru expedieri tr. locale
2
1
Case de bilete
Săli de aşteptare prov. din lemn
Mag bag
Mag poştă

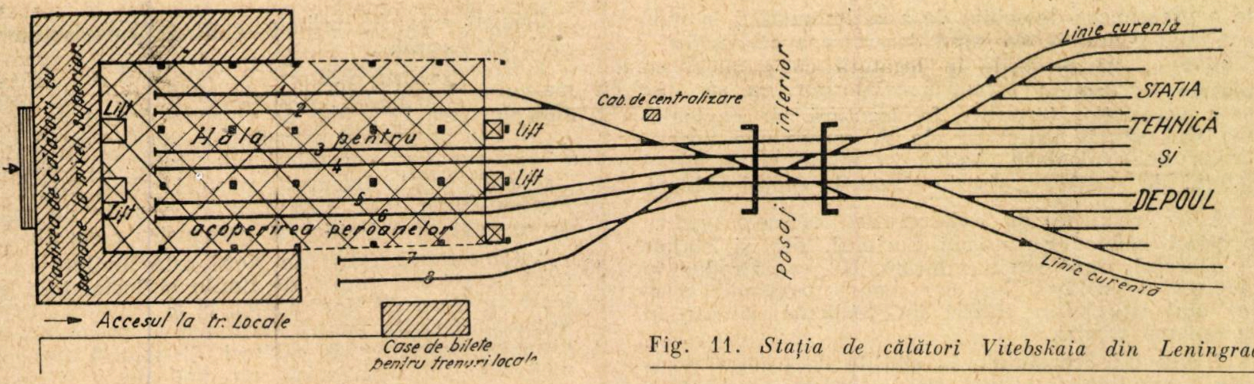

Clădirea de călători cu peroane la nivel superior
Lift
Lift
Hala pentru acoperirea peroanelor
1
2
3
4
5
6
7
8
lift
lift
Cab. de centralizare
Accesul la tr. Locale
Case de bilete pentru trenuri locale
Pasaj inferior
Linie curentă
STAȚIA TEHNICĂ ȘI DEPOUL
Linie curentă

Fig. 11. *Stația de călători Vitebskaia din Leningrad*

4. Această separare a traficurilor se reflectă atît în concepția și construcția stațiilor și clădirilor din stație, cît și în organizarea circulației trenurilor respective.

5. Orientarea în ce privește organizarea traficului de călători este aceea că se urmărește satisfacerea în cele mai bune condiții a călătorilor astfel:

— pentru traficul local (suburban) sînt folosite trenuri electrice, numeroase, cu volum mare de transport și cu circulație adoptată regimului de lucru al întreprinderilor și necesităților de aprovizionare a orașelor;

— pentru traficul de lung parcurs cu durată mare a călătoriei sînt asigurate condiții de confort maxim.

6. Stațiile de călători, deși au un număr relativ mic de linii pentru primirea și expedierea trenurilor, pot satisface cu succes un trafic foarte intens, datorită faptului că sînt înzestrate cu instalații moderne de centralizare și semnalizare, precum și faptului că stațiile tehnice pentru formarea garniturilor sînt în imediata apropiere.

7. Forma insulară a stațiilor tehnice și legătura independentă cu 2 sau 3 linii între stația tehnică și stația de călători contribuie la satisfacerea traficului și permite mișcări simultane.

8. S-a constatat că se acordă o mare atenție în organizarea circulației călătorilor din piața gării și pînă la tren și invers, evitîndu-se încrucișările curenților de călători sau bagaje.

9. Aceeași atenție se acordă în organizarea circulației bagajelor, mesageriei și poștei în incinta stațiilor, de la magaziile respective la trenuri și invers.

10. Clădirile de călători au suficiente săli de așteptare, cu amenajările necesare, astfel ca staționarea călătorilor să se facă în săli de așteptare și nu pe peroane. Plecarea călătorilor din sălile de așteptare se face numai atunci cînd garniturile trenurilor sînt aduse la peronul respectiv. Aceasta justifică existența, în mare parte, a peroanelor neacoperite.

11. Se constată existența unei bune organizări a legăturilor dintre mijloacele de transport în comune orășenești (metrou, tramvaie, troleibuze, autobuze) și stațiile de cale ferată. Punctele de oprire și staționare din piața gărilor sînt puse de acord cu intrările și ieșirile din clădirea de călători; în unele cazuri există chiar debușeuri directe la peron (există stații de metrou cu acces direct la peroane).

12. Buna deservire a călătorilor constituie un obiectiv principal al traficului de călători și fiecare stație caută să ofere călătorilor toate posibilitățile de satisfacere a necesităților în legătură cu călătoria. Astfel:

- casele de bilete sînt numeroase și specializate pe direcții;
- există case de bilete care dau bilete cu 7 zile înainte;
- există case de bilete care dau bilete prin comandă telefonică sau scrisoare;
- sălile de așteptare sînt spațioase și au diferite amenajări (bufete și chioșcuri cu obiecte necesare călătorilor etc.);
- sălile pentru mame și copii au toate amenajările necesare;
- există camere de odihnă pentru călătorii în tranzit, restaurante, frizerii etc.

13. Stațiile sînt organizate pe principiul gospodăriei chibzuite și au venituri locale importante — care le dau posibilitatea ca o serie de amenajări și îmbunătățiri să fie suportate din venituri proprii.

14. Pentru fiecare stație de călători au fost găsite soluțiile cele mai bune specifice stației respective și exis-

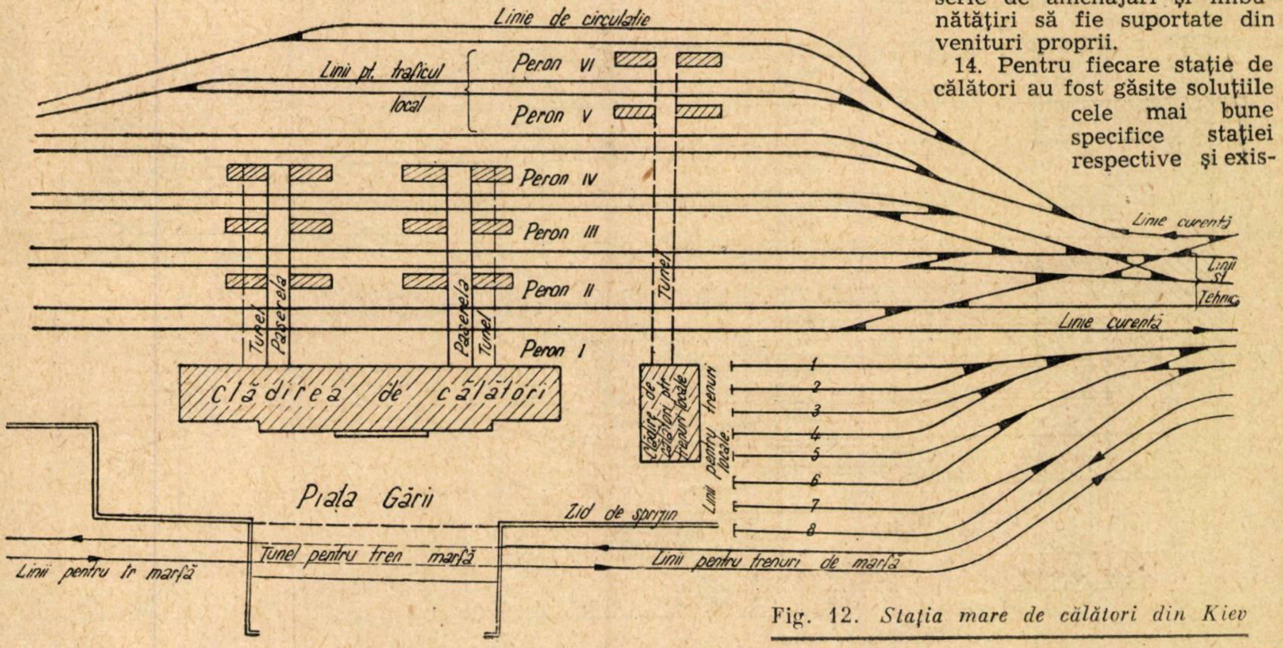

Linie de circulație
Linii pt. traficul local
Peron VI
Peron V
Peron IV
Peron III
Peron II
Peron I
Tunel
Pasarela
Pasarela
Tunel
Tunel
Clădirea de călători
Clădire de călători pt. trenuri locale
Linii pentru trenuri locale
1
2
3
4
5
6
7
8
Linie curentă
Linii St. Tehnic
Linie curentă
Piața Gării
Zid de sprijin
Tunel pentru tren marfă
Linii pentru tr marfă
Linii pentru trenuri de marfă

Fig. 12. *Stația mare de călători din Kiev*

tă o preocupare deosebită de a se îmbunătăţi în mod continuu condiţiile de bună deservire a călătorilor.

15. Birourile în legătură cu publicul călător sînt plasate în drumul călătorilor, ca să fie cît mai uşor accesibile; birourile în legătură cu exploatarea sînt situate astfel ca ele să corespundă necesităţilor de exploatare. Astfel, în multe staţii biroul şefului de staţie se găseşte situat la etajul clădirii.

16. La clădirile de călători se foloseşte pentru publicul călător nu numai parterul, dar şi etajele şi subsolul, după situaţia locală. Nu se introduc în clădirea de călători locuinţe pentru personal; acestea sînt situate în clădiri independente, situate în apropierea staţiei.

17. Din cele constatate la staţiile de călători vizitate a rezultat că se pot obţine foarte bune soluţii pentru amenajarea şi îmbunătăţirea condiţiilor de exploatare şi bună deservire cu mijloace reduse, cu multă economie şi cu posibilitatea unor faze de dezvoltare succesivă.

PROPUNERI PENTRU ÎMBUNĂTĂŢIREA STAŢIILOR MARI DE CĂLĂTORI DE LA NOI

Pentru staţiile mari de călători din ţara noastră urmează a se studia pentru fiecare staţie în parte soluţia cea mai adecvată, astfel ca traficul de călători să fie deservit în cele mai bune condiţii. În prezentul studiu se dau numai unele sugestii asupra principiilor de bază ce trebuie să fie avute în vedere în studiile şi proiectele ce se vor întocmi.

Gara de Nord din Bucureşti

Soluţia definitivă pentru îmbunătăţirea traficului de călători din Bucureşti a fost studiată şi introdusă în planul de sistematizare a Capitalei. Aceasta este însă o soluţie ideală şi de viitor mai îndepărtat, deoarece necesită cheltuieli de investiţii foarte mari.

Totuşi, pînă la crearea posibilităţilor de a trece la această situaţie ideală (preconizată pentru Bucureşti prin realizarea unei transversale NV spre SE cu 3 staţii mari de călători amplasate pe această transversală) sînt încă de luat o serie de măsuri, care să conducă, cu cheltuieli de investiţii minime, la îmbunătăţirea situaţiei actuale, dar fără să compromită soluţia de viitor.

Printre măsurile principale pe care le preconizăm sînt următoarele:

1. Descongestionarea Gării de Nord de trenurile de cursă locală, care reprezintă un spor de capacitate de circa 22% faţă de numărul actual de trenuri ce sînt în programul mersului de iarnă. Pentru aceste trenuri-curse se vor folosi alte staţii din Complexul Bucureşti (staţia Bucureşti-mărfuri, Obor, Filaret etc. Pentru staţia B.M. s-au luat şi o serie de măsuri de amenajare a liniilor şi peroanelor respective.

2. Capacitatea Gării de Nord este limitată la traficul actual nu numai de liniile şi instalaţiile existente în Gara de Nord însăşi, ci şi de staţia tehnică Bucureşti-Griviţa pentru formarea şi pregătirea garniturilor trenurilor de călători. Şi această staţie tehnică este în situaţia că nu mai poate fi sporită, deoarece este cuprinsă între liniile curente Bucureşti-Chitila şi atelierele Griviţa Roşie şi depoul de locomotive Bucureşti-călători.

În situaţia că trenurile cursă nu vor mai fi primite în Gara de Nord, ele nu vor mai afecta nici staţia tehnică de formare a trenurilor, astfel că aceasta va primi un spor de capacitate corespunzător cu acest număr de trenuri.

Pentru trenurile cursă se va crea numai un mic centru de formare şi echipare în apropierea staţiei B.M., urmînd ca pentru aceste trenuri cursă să se folosească ca staţii tehnice staţiile finale, adică staţiile Piteşti, Roşiori, Ploeşti, Buzău, Urziceni, Giurgiu şi Olteniţa.

3. Prin introducerea în viitorul apropiat a remorcării trenurilor cu locomotive Diesel-electrice — depoul de locomotive B.c. va putea satisface un spor important de trafic.

4. În actuala Gară de Nord, care are 16 linii cu peroane, dintre care ultimele 3 linii au lungimi utile prea mici, se va trece la folosirea liniilor şi pentru sosire şi pentru plecări, adică se va renunţa la sistemul ca o parte din linii să fie destinate numai pentru sosiri, iar alta pentru plecări — sistem ce este parţial aplicat pentru direcţiile spre Giurgiu şi spre Roşiori, care nu au acces direct decît la primele 3 linii. — Folosirea mixtă pentru sosire şi plecare, precum şi folosirea liniilor mai scurte numai pentru automotoare, conduce la un spor de capacitate, dar şi la unele inconveniente în ceea ce priveşte primirile şi expedierile simultane. — Avîndu-se în vedere că în Gara de Nord există centralizare electro-dinamică şi că pe linia dublă Bucu-

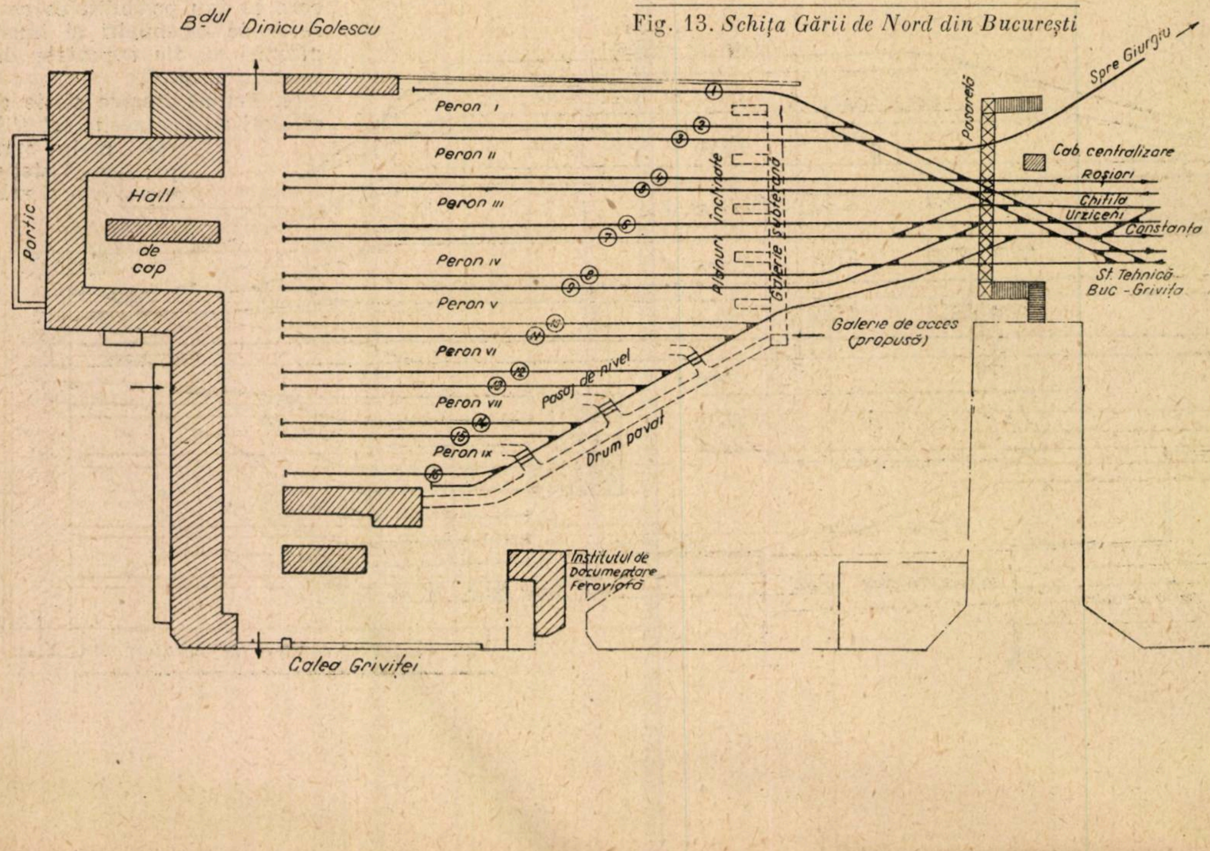


Fig. 13. *Schiţa Gării de Nord din Bucureşti*

rești Nord-Chitila există de asemenea un bloc automat, se pot face intrări și ieșiri simultane numai pentru anumite direcții, de exemplu: Roșiori sau Giurgiu — cu Urziceni sau Constanța și chiar și alte simultaneități (fig. 13).

5. Capacitatea liniilor de primire-expediere din Gara de Nord este limitată de aducerea și scoaterea garniturilor trenurilor, adică de circulația dintre stația București Nord și stația tehnică de formare București-Grivița. Dacă situația locală ar permite ca liniile de legătură dintre Gara de Nord și stația tehnică să fie amplasate între liniile curente București-Chitila (adică dacă s-ar putea obține o stație tehnică de formă insulară), s-ar reduce foarte mult traversările diagonalelor de la capătul stației și s-ar spori deci capacitatea diagonalelor, reducîndu-se timpii ostili. O astfel de transformare a stației tehnice București Grivița, în stație insulară, nu este însă posibilă, deoarece alături de stația tehnică trebuie să fie și depoul București-călători. Dar, a trece depoul B.c. în insulă (între liniile curente) nu mai este posibil acum, după ce s-a refăcut complet remiza de beton armat a acestui depou, care este tangentă cu calea Griviței. Ideea deci de a se obține, în condițiile actuale și cu cheltuieli de investiție mici, o stație tehnică de formare în formă insulară trebuie să fie abandonată.

Păstrîndu-se stația tehnică București-Grivița lateral liniilor curente, o sporire a capacității ei nu s-ar putea obține decît prin riparea liniilor curente în spre stația București-mărfuri (B.m).

Dar, fiindcă s-a preconizat ca la stația B.m. să se dezvolte o stație de călători pentru trenurile de scurt parcurs (trenurile cursă), trebuie să fie amenajată și o stație tehnică pentru aceste trenuri locale. De aceea, este mai indicat, ca, paralel cu liniile curente București-Chitila și în dreptul actualei stații tehnice, să ia ființă pe partea stîngă o stație tehnică — sau mai bine zis un centru mic de formare și pregătire a garniturilor trenurilor locale, folosind conductele cu abur și aer comprimat ale actualei stații tehnice București-Grivița. Trecerea conductelor peste liniile curente se poate face fie pe pasarela existentă în dreptul stației Militari, fie chiar — mai bine — prin construirea unei galerii subterane pe sub liniile curente — lucrare ce nu ar necesita cheltuieli de investiții prea importante.

6. Descongestionarea peroanelor din Gara de Nord de circulația cărucioarelor pentru mesagerie, bagaje, poștă și vagoane restaurante este o altă problemă care trebuie rezolvată.

Cărucioarele care aduc mesageria și poșta la trenurile care pleacă pot fi aduse la vagoanele de bagaje și poștă (lîngă locomotivă) pe un peron transversal liniilor, ce s-ar amenaja la capătul peroanelor din spre Chitila — cu traversarea de nivel a liniilor — dar cu oarecare riscuri de accidente.

Pentru evitarea eventualelor accidente (surprinderea cărucioarelor de către trenuri) s-ar putea executa un tunel (galerie) transversal liniilor, la capătul peroanelor, cu rampe de acces la fiecare peron, sistem ce se găsește aplicat și în alte gări de călători.

Menționăm că la unele stații mari de călători din U.R.S.S. s-a găsit aplicat sistemul de traversare de nivel a liniilor de călători de către cărucioarele de bagaje și poștă. Cărucioarele erau remorcate de mici tractoare cu șenile, care treceau pe niște pasaje de nivel amenajate la capetele peroanelor, de la un peron la altul.

La trenurile care sosesc în Gara de Nord și care ar avea vagonul de bagaje și vagonul poștal lîngă locomotivă descărcarea nu s-ar mai putea face în bune condiții, deoarece cărucioarele ar trebui să parcurgă întregul peron ocupat cu călători.

Pentru aceste trenuri s-ar putea aranja un sistem astfel ca la retragerea garniturii trenului spre stația de formare, vagonul de bagaje și vagonul poștal să fie depuse pe o linie moartă la capătul peroanelor, unde să se facă descărcarea acestor vagoane, tot în cărucioare, care în acest caz ar putea circula prin aceeași galerie subterană de la capătul peroanelor.

Se menționează că la unele stații mari de călători din U.R.S.S. se practică sistemul ca vagoanele de bagaje și vagoanele poștale să fie scoase și corpul garniturii și depuse lateral, pe linii special destinate pentru aceste vagoane.

Deci, problema aceasta a descongestionării peroanelor de călători de circulația cărucioarelor cu bagaje, mesagerie și poștă poate fi soluționată după unul din sistemele arătate, fie prin transbordare în cărucioare care să circule pe la capătul opus peronului de cap, fie pe pasaje de nivel sau prin galerie subterană, fie prin scoaterea vagoanelor din garnitura trenurilor.

7. Altă problemă este degajarea călătorilor din Gara de Nord care staționează în număr foarte mare pe peroanele dintre linii și pe peronul transversal din capătul peroanelor. În toate stațiile mari de călători din U.R.S.S. nu se vede o aglomerație mare pe peroane decît numai în momentul cînd sosește un tren la un peron oarecare. Această aglomerație durează un timp relativ scurt, pînă se face coborîrea și trecerea călătorilor, care merg fie spre oraș, fie spre sălile de așteptare pentru călătorii în tranzit. În general, în U.R.S.S. călătorii stau în sălile de așteptare și în holul caselor de bilete și merg la trenuri numai atunci cînd se anunță prin megafoane că garnitura trenului respectiv este trasă la peron. Călătorii merg în mod liniștit și ordonat,

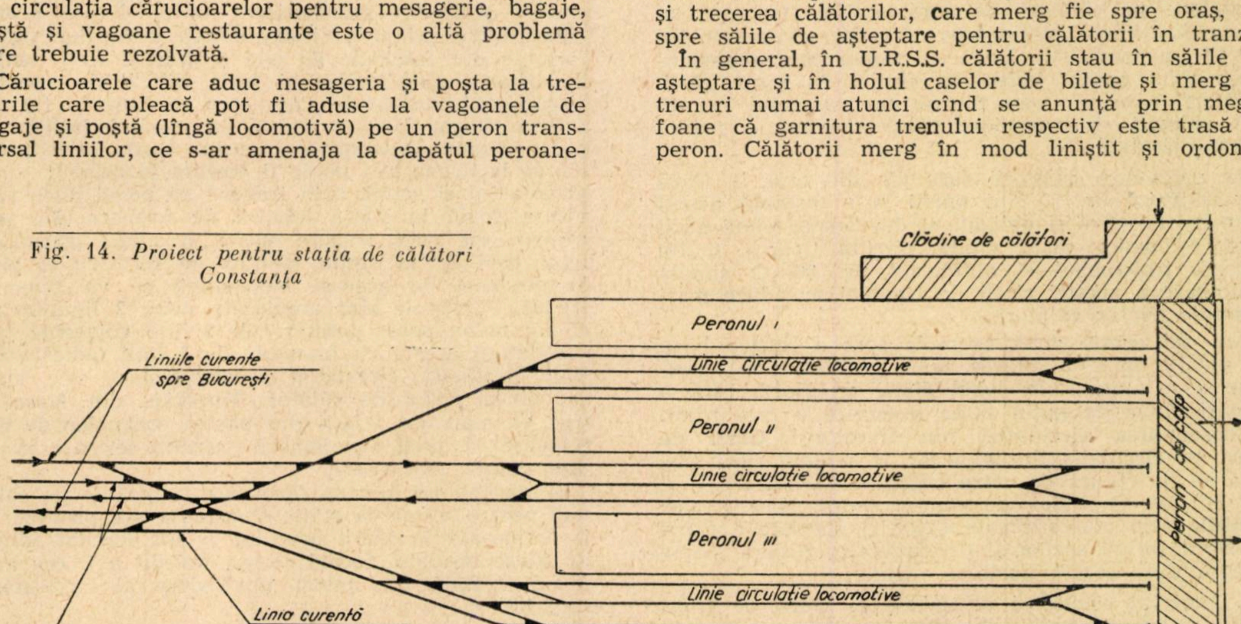

Clădire de călători
Peronul I
Linie circulaţie locomotive
Peronul II
Linie circulaţie locomotive
Peronul III
Linie circulaţie locomotive
Peronul I
Peron de cap
Liniile curente spre Bucureşti
Linia curentă spre Mangalia
Linii de legătură cu st. Tehnică

Fig. 14. *Proiect pentru stația de călători Constanța*

știind că fiecare își are locul său rezervat și numerotat. (Este just că la noi nu s-a ajuns să avem numai trenuri cu locuri numerotate; dar se constată că se produce o aglomerare pe peroane cînd se aduce garnitura unui tren chiar cînd acesta are vagoane cu locuri numerotate și există timp suficient pentru îmbarcarea călătorilor).

Apare deci necesar ca în clădirea de călători a Gării de Nord să fie amenajate cît mai multe săli de așteptare. Este just că s-au luat unele măsuri pentru amenajarea a două mari săli de așteptare pentru călătorii de clasa a II-a; ele nu vor fi însă suficiente.

Suprafața clădirii Gării de Nord este mult mai mare decît a multor altor gări din U.R.S.S., dar suprafața sălilor de așteptare (sau mai bine zis suprafețele puse la dispoziția publicului călător) este foarte mică față de suprafața totală.

Există foarte multe încăperi, în parterul clădirii de călători din Gara de Nord, care sînt ocupate de servicii ce nu sînt în legătură cu publicul călător. Toate aceste birouri, care nu au legătură cu publicul călător, ar putea să fie mutate la etajul clădirii.

Se mai pot amenaja săli de așteptare și sub halele mari din vechea Gară de Nord — spațiu ce este actualmente foarte puțin utilizat. El a fost ocupat în mare parte cu depozitele pentru bagajele de mînă, care ar putea foarte bine să fie mutate într-un subsol al clădirii, așa cum este la majoritatea gărilor mari din U.R.S.S.

Considerăm că problema aceasta a amenajării de săli de așteptare cît mai numeroase și spațioase, care să facă o separare a călătorilor pe direcții și care să dea posibilitatea de accese directe de la casele de bilete la sălile de așteptare, va trebui să fie soluționată în cele mai bune condiții și ținînd seamă de fluxul călătorilor și de curentele de circulație, evitîndu-se complet încrucișările de curente de circulație.

8. Circulația călătorilor de la tren spre oraș, spre mijloacele de transport în comun (tramvaie, autobuze, troleibuze și taxiuri) trebuie să se facă pe un drum cît mai scurt și cu un sistem de dirijare a circulației.

Din acest punct de vedere trebuie să facem o constatare foarte neplăcută. La Gara de Nord s-au luat o serie de măsuri în ceea ce privește circulația călătorilor din piețele din jurul Gării tocmai ca să îndepărteze pe călători de gară. Astfel, nu este cu nimic justificată staționarea actuală a tramvaiului nr. 15 pe strada Gh. Duca — numai pentru amenajarea unui spațiu verde cu fîntîni în piața gării. Călătorii care vin sau pleacă cu tramvaiul nr. 15 sînt obligați să traverseze calea Griviței, o arteră foarte circulată.

De asemenea, călătorii care vin din oraș la Gară cu tramvaiul nr. 12 sînt opriți la o distanță destul de mare de gară și obligați să traverseze piața gării spre colonade, piața unde circulă foarte multe taxiuri, troleibuzul și autobuzul nr. 38. O simplă schimbare a acestei stații de tramvai ar aduce mari avantaje pentru călători.

Am dat aceste două exemple spre a ilustra lipsa de atenție în soluționarea unor probleme de circulație a călătorilor în jurul Gării de Nord, fără a urmări cîtuși de puțin buna deservire a călătorilor.

Coordonarea circulației din interiorul Gării de Nord cu circulația din exterior în piețele gării trebuie să fie făcută de către organele C.F.R., I.T.B. și ale Miliției Capitalei, de comun acord, spre a găsi soluțiile cele mai adecvate situației speciale a Gării de Nord ținînd seama și de circulația rutieră foarte intensă din această parte a orașului.

9. Aspectul estetic și urbanistic al Gării de Nord poate fi examinat și soluționat în mod corespunzător, chiar dacă se consideră că este o situație provizorie, pînă se va trece la soluția definitivă.

10. Pentru stația de călători de interes local, care a început să funcționeze la B.m., stația B.m., trebuie să fie îmbunătățite condițiile de funcționare, atît în ceea ce privește dotarea clădirii de călători cu săli de așteptare și case de bilete, cît mai ales legătura cu mijloacele de transport în comune (tramvaie etc.). Distanțele pe care trebuie să le parcurgă călătorii de la tren și pînă la aceste mijloace de transport trebuie să fie mult reduse. Va trebui apoi să existe o legătură directă de transport între Gara de Nord și stația nouă de călători B.m. pentru călătorii care eventual nu știu de existența acestei stații și să se poată trece ușor din Gara de Nord spre stația B.m. și invers.

PENTRU CELELALTE STAȚII MARI DE CĂLĂTORI DIN ȚARĂ

Stațiile de călători din complexele feroviare pot fi, după forma lor, stații *de trecere* sau stații *terminus*.

Stațiile terminus. Stațiile terminus prezintă o serie de inconveniente în exploatare, astfel că ele trebuie pe cît posibil să fie evitate. Totuși, în unele cazuri bine justificate ele pot fi adoptate, deoarece prezintă avantajul că pot pătrunde cît mai aproape de centrul orașului.

Dăm ca exemplu stația de călători proiectată pentru orașul Constanța, unde s-a propus o soluție cu stație terminus.

Avîndu-se în vedere situația locală a actualei stații de călători și mărfuri din orașul Constanța, s-a propus ca stația de mărfuri să fie mutată pe un alt amplasament, iar pentru viitoarea stație de călători să se folosească întregul teren devenit disponibil prin mutarea stației de mărfuri. Cum actuala stație din Constanța este o stație terminus și este situată foarte aproape de centrul orașului și cu o frumoasă perspectivă spre port și mare, s-a găsit că este o soluție bună pentru viitoarea stație de călători păstrarea actualului amplasament, precum și forma de stație terminus.

Pentru eliminarea inconvenientelor de exploatare pe care le prezintă în general stațiile terminus (prin faptul că trenurile care sosesc rămîn cu locomotiva în cap și scoaterea locomotivei nu se poate face decît după ce se scoate garnitura trenului, așa cum se întîmplă în actuala stație Constanța), s-a prevăzut ca în viitoarea stație proiectată să se introducă o linie pentru scoaterea garniturilor. Astfel, liniile prevăzute pentru primirea și expedierea trenurilor vor fi formate din fascicule de cîte 3 linii: 2 linii pentru depozitarea garniturilor și linia din mijloc pentru circulația locomotivelor, așa cum se vede în fig. 14.

Prin diagonalele ce există la capătul liniilor se poate scoate locomotiva trenului sosit, care poate merge la depou sau poate fi trecută la celălalt capăt al trenului și astfel, prin tragere, să poată duce garnitura goală la stația tehnică de formare. De asemenea, tot prin tragere poate fi adusă garnitura unui tren de la stația tehnică de formare și pînă la peroane, de aceeași locomotivă ce va remorca trenul. Peroanele sînt amplasate între 2 linii, astfel că un peron poate deservi cele 2 linii adiacente.

Sistemul acesta cu fascicule de 3 linii (adică cu o linie destinată circulației locomotivelor) este aplicat și la stația de călători Kurskaia din Moscova (fig. 4); s-au dat relații din partea organelor de exploatare că acest aranjament prezintă serioase avantaje pentru exploatare.

Stația tehnică pentru formarea trenurilor de călători pentru viitoarea stație Constanța s-a prevăzut a fi amplasată în afara orașului și s-a adoptat forma de stație insulară, formă ce s-a dovedit a fi cea mai recomandabilă din punct de vedere al exploatării (fig. 15).

Stația tehnică este legată de stația de călători — adică de liniile de la peroane — prin linii independente, astfel că sînt posibile și simultaneități de primiri sau expedieri de trenuri, cu ducerea sau scoaterea garniturilor.

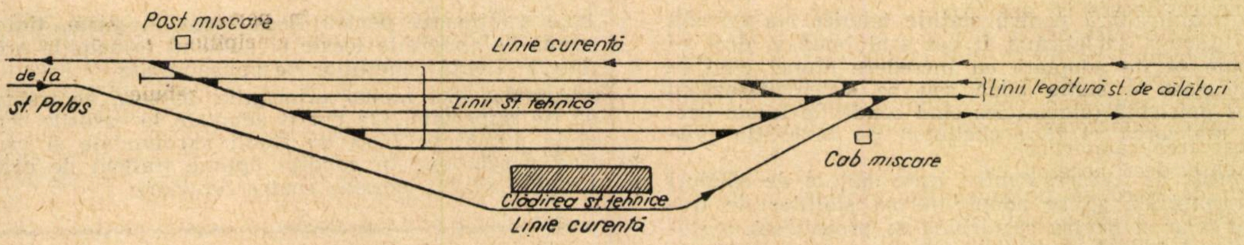

Post miscare
Linie curentă
de la
st. Palas
Linii st. tehnică
Linii legătură st. de călători
Cab miscare
Clădirea st. tehnice
Linie curentă

Fig. 15. *Proiect pentru stația tehnică Constanța călători*

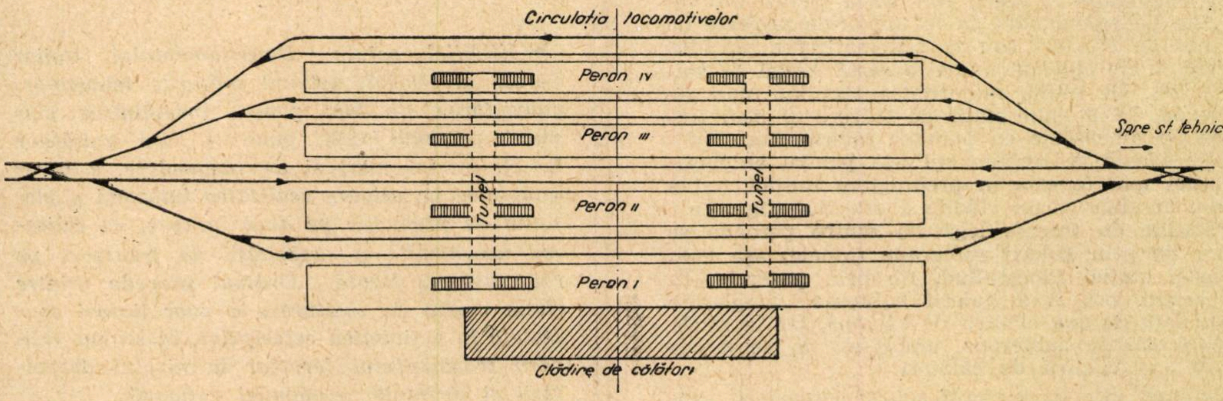

Circulația locomotivelor
Peron IV
Peron III
Spre st. tehnică
Tunel
Tunel
Peron II
Peron I
Clădire de călători

Fig. 16. *Schița unei stații de călători în formă de stație de trecere*

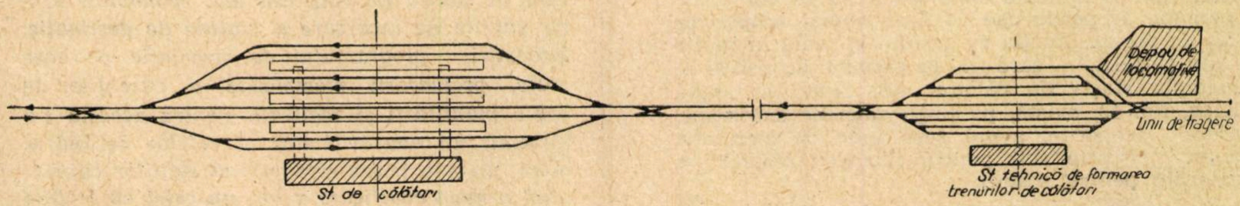

St. de călători
Depou de locomotive
Linii de tragere
St. tehnică de formarea trenurilor de călători

Fig. 17. *Schița unei stații de călători, cu stația tehnică de formare a trenurilor de călători*

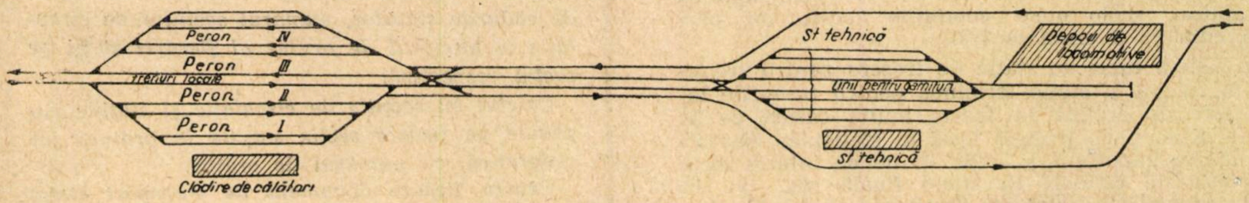

Peron IV
Peron III
trenuri locale
Peron II
Peron I
Clădire de călători
St tehnică
Depou de locomotive
Linii pentru garnituri
St tehnică

Fig. 18. *Schița unei stații de călători, cu stația tehnică insulară*

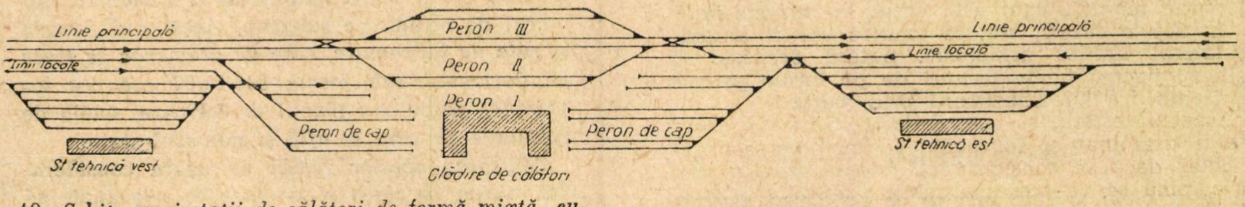

Linie principală
Linii locale
Peron III
Peron II
Peron I
Peron de cap
Peron de cap
St tehnică vest
Clădire de călători
Linie principală
Linie locală
St tehnică est

Fig. 19. *Schița unei stații de călători de formă mixtă, cu două stații tehnice de formare a trenurilor*

Forma insulară pentru stațiile tehnice s-a dovedit din practica sovietică a fi cea mai bună și deci ea trebuie să fie adoptată cu încredere atunci cînd se proiectează o stație nouă sau se sistematizează o stație existentă (bineînțeles cînd condițiile locale permit realizarea ei fără cheltuieli de investiție prea mari).

Stațiile de trecere. Pentru toate stațiile de călători se recomandă să se adopte forma stațiilor de trecere, chiar și pentru cazul cînd se proiectează o stație finală (cap de linie) așa cum s-a aplicat la Hunedoara (noua stație de călători și mărfuri este o stație de trecere — și nu o stație terminus — deși urbaniștii au insistat foarte mult pe o stație de cap.

Stația de trecere prezintă foarte mari avantaje pentru exploatare și deci, din acest punct de vedere, este de recomandat ca la viitoarele proiecte de stații noi de călători sau la sistematizarea stațiilor existente să fie aplicată numai această formă de stație (fig. 16). De altfel, majoritatea stațiilor mari de pe rețeaua C.F.R. sînt stații de trecere și deci trebuie să fie amenajate cu peroane intermediare.

Soluția ideală ce trebuie aplicată pentru amplasarea stației tehnice este în prelungirea liniilor de la peroane, în afara zonei clădite a orașului (fig. 17).

La stațiile de trecere legătura dintre peroane se va face fie prin galerii subterane (tunele) așa cum este cazul stației Ploești-Sud, fie prin paserele. În unele cazuri pot fi 2 galerii subterane amplasate simetric față de axa clădirii de călători, iar în altele o singură galerie subterană, amplasată în acest caz chiar în axa clădirii de călători.

În general, este de preferat soluția cu galerii subterane față de soluția cu paserele, care se va aplica numai acolo unde condițiile de teren nu permit construcția galeriilor subterane (terenuri cu nivelul hidrostatic al apelor subterane prea ridicat așa cum este de exemplu cazul stației Galați-călători). Galeriile subterane pot fi aplicate chiar dacă nu se vor construi peroane acoperite (se va face numai acoperirea scărilor de acces). Soluția se găsește aplicată în multe stații din U.R.S.S. — care nu au peroane acoperite — de exemplu stația de călători din Kiev (la stația din Kiev, fig. 12, există, pe lîngă galeriile subterane, și paserele acoperite, avînd sens unic de circulație și anume: paserele sînt pentru plecarea călătorilor, iar galeriile pentru sosire).

În cazul stațiilor de trecere, dar care nu sînt stații finale, ci de tranzit, se va adopta soluția stației tehnice de formă insulară (fig. 18). Stația insulară s-a dovedit că satisface în cele mai bune condiții cerințele exploatării și permite să se facă primiri simultane cu aducerea și scoaterea garniturilor de la stația tehnică. Acest sistem de stații nu a fost încă aplicat pe rețeaua C.F.R., dar este recomandabil să fie aplicat acolo unde condițiile locale vor permite, cum ar fi cazul la Iași.

Un sistem mixt de stație de trecere pentru trenurile în tranzit și stație terminus pentru trenurile locale este de aplicat în foarte multe cazuri de la noi — acolo unde traficul local al stației de călători este foarte important și unde liniile de interes local au stația de călători ca stație finală (fig. 19). În acest caz (aplicabil stațiilor Timișoara, Arad, Oradea, Orașul Stalin, Craiova, Sibiu etc.), cînd liniile secundare se ramifică din stație spre ambele extremități, va trebui ca stația să aibă două stații tehnice ; cînd însă liniile secundare se ramifică numai într-un singur cap al stației, atunci se va putea amenaja o singură stație tehnică, cum este cazul la Simeria-călători. În aceste cazuri, stațiile tehnice vor fi amplasate lateral liniilor principale, putînd eventual fi folosite și pentru unele trenuri de pe liniile principale, trenuri ce nu tranzitează prin stație.

ÎNCHEIERE

Din exemplele arătate rezultă că problema dezvoltării și sistematizării stațiilor de călători din marile centre feroviare este o problemă complexă și ea trebuie soluționată pentru fiecare caz în parte, ținînd seamă de condițiile locale și aplicînd principiile arătate, în limita condițiilor de aplicabilitate.

Am dat aici numai principiile de bază ce trebuie să fie respectate. Ele pot fi adaptate la cazurile concrete numai pe bază de studii aprofundate și căutînd a soluționa în condiții optime traficul de călători din marile noastre centre feroviare.

* * *

Un nou indicator de rute

ORDINUL șefului Departamentului Căilor Ferate nr. 30 958, privind măsurile tehnico-organizatorice de luat pentru îndeplinirea planului pe anul 1958, pune în fața unităților C.F.R. sarcini mari și de răspundere, a căror înfăptuire va asigura realizarea întocmai a planului de producție pe anul în curs, cu ridicarea necontenită a capacității de transport pe căile noastre ferate. Ordinul prevede printre altele modul de înlăturare a unor lipsuri constatate în activitatea ceferiștilor, în scopul ridicării transportului feroviar la nivelul dezvoltării și cerințelor economiei naționale.

Pe această linie, cu începere de la 1 martie 1958 se va introduce noua codificare a stațiilor și noul indicator de rute de îndrumare a brutului. Aceasta în scopul îndrumării transportorilor de marfă pe ruta cea mai economică dintre stațiile de încărcare și stațiile de destinație, întocmirii programului de circulație pe baze reale, prelucrării mecanizate a curenților de bruto planificați și realizați. Pentru aceasta s-a întocmit un nou indicator al rutelor de îndrumare, un nou index alfabetic al stațiilor cuprinzînd o nouă codificare a lor, un caiet cu secțiile de circulație și stațiile de pe ele.

Noul indicator de rute cuprinde, în afară de indicarea rutei transportului, și grupa din planul de formare din care face parte stația de destinație.

Indexul alfabetic al stațiilor cuprinde, în afară de codurile stațiilor, numărul secțiilor de circulație și numărul de ordine al fiecărei stații pe secția respectivă.

Caietul cu secțiile de circulație și stațiile cuprinde pe fiecare secție stațiile în ordinea lor geografică, cu numărul de ordine.

Pentru fiecare document de transport stația de încărcare stabilește codul stației și ruta de îndrumare. Codul stației Brănișca, de exemplu, este 336.5.2 *care înseamnă:* 336 codul grupului de stații *din care face parte Brănișca;* 5 *înseamnă* codul subgrupului, *iar* 2 *înseamnă* numărul de ordine pe subgrup. *Acest cod fixează și ruta de îndrumare, care de asemenea se trece pe document sub forma* 306/18/07 *ceea ce înseamnă:* grupa din planul de formare, secția de circulație *pe care se află și* numărul stației.

Aplicarea acestor reguli va ușura considerabil munca în stații și va face ca vagoanele să fie îndrumate pe ruta cea mai economicoasă.

Greutatea frînată şi înţelesul ei

de ing. D. IONESCU
din Dir. Industrială

O noţiune fundamentală folosită la stabilirea şi cunoaşterea frînării unui tren o constituie greutatea frînată, ca fiind elementul de bază ce caracterizează puterea frînării la un regim determinat în anumite condiţii.

Greutatea frînată avînd un conţinut mai puţin accesibil înţelegerii faţă de celelalte elemente importante ale frînării — ca drum de frînare, viteză de propagare, sensibilitate — explicarea noţiunii apare mai mult decît necesară, mai ales că i s-a schimbat definiţia, în ce priveşte vagoanele de călători cu frînă, cunoscută la noi pînă înainte de apariţia unei lucrări de specialitate „Frînarea trenurilor“, publicată în colecţia Cartea ceferistului de Editura Căilor Ferate.

Întrucît definiţia greutăţii frînate a vehiculelor înzestrate cu frînă de aer comprimat ce circulă în trenuri de călători diferă de aceea a vehiculelor de marfă cu frînă — deşi s-ar fi putut să aibă aceeaşi bază de concepţie — expunerea fiecăreia se va face separat, în lumina celor stabilite de Uniunea Internaţională a Căilor Ferate (U.I.C.) şi publicată în fişa nr. 544, aplicată în mare parte în ianuarie 1947, iar în întregime la 1.1.1950.

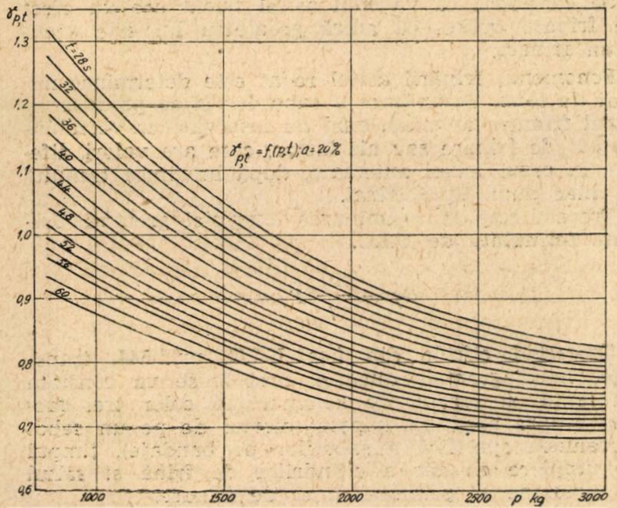
GREUTATEA FRÎNATĂ A VAGOANELOR FRÎNATE CU AER COMPRIMAT PENTRU TRENURILE DE MARFĂ

Prin definiţie, se consideră greutate frînată *(Gf)* a unui vagon înzestrat cu frînă automată cu aer comprimat, *rezultatul multiplicării forţei totale de apăsare a saboţilor pe bandaje* P_s — măsurată în mers la o frînare plină de serviciu la presiunea de regim de 5 kg/cm² cu o cursă medie a pistonului — *cu factorul 10/7 şi cu un coeficient* γ, *caracteristic echipamentului de frînă al vagonului considerat.* Adică:

$$Gf = \frac{10}{7} \cdot P_s \cdot \gamma.$$

Definiţia este aceeaşi, fie că vagonul are un singur regim de frînare (acela al tarei), fie că are două regimuri de frînare (gol şi încărcat), fie că vagonul are mai multe regimuri, realizate printr-un dispozitiv ce variază forţa de apăsare a saboţilor pe bandaje în funcţie de încărcătură, cu condiţia ca la fiecare regim de frînare să se ia în calcul forţa corespunzătoare de apăsare a saboţilor pe bandaje.

Fig. 1



Este de menţionat că în cazul cînd vagoanele posedă două sau mai multe regimuri de frînare (unul pentru frînarea tarei şi unul sau mai multe pentru frînarea sarcinii), realizate cu un dispozitiv comandat printr-o pîrghie, greutatea brută la care se schimbă regimul de frînare (numită *greutate de comutare)* trebuie să fie astfel stabilită, încît roţile să nu se blocheze la regimul „încărcat“, atunci cînd greutatea brută este minimă, oricare ar fi cursa pistonului.

De asemenea, dacă vagoanele posedă un dispozitiv care stabileşte automat regimul de frînare în mod progresiv, în funcţie de greutatea brută a vagonului, greutatea frînată (determinată şi în acest caz după definiţie) trebuie să fie pentru o anumită greutate brută a vehiculului cel puţin egală cu această greutate brută, fără a depăşi însă greutatea frînată maximă a echipamentului de frînă şi fără ca roţile să se blocheze, oricare ar fi cursa pistonului.

În acest din urmă caz, care nu se găseşte în parcul nostru de vagoane, condiţia impusă are de scop să realizeze o forţă de apăsare crescîndă şi cît mai mare în raport cu greutatea vagonului, astfel încît coeficientul de apăsare să fie de aceeaşi valoare atît pentru vagonul gol cît şi încărcat. Cu acest dispozitiv se înlătură reacţiunile în trenurile formate din vagoane goale şi încărcate.

Greutatea frînată rezultată din aplicarea formulei se rotunjeşte în cifre întregi (în plus sau în minus), după cum prima zecimală este egală sau mai mare de 0,5, ori mai mică.

Coeficientul γ, care influenţează într-o mare măsură greutatea frînată, depinde:

— de forţa de apăsare p kg a unui sabot pe bandaj, adică de presiunea specifică a sabotului pe bandaje;

— de durata frînării complete t, măsurată între momentul cînd aerul începe să intre în cilindrul de frînă şi cel cînd forţa pe piston atinge 95% din valoarea sa finală, precum şi

— de valoarea procentuală a raportului a, între forţa de apăsare a saboţilor pe bandaje la finele primului timp de frînare (saltul de presiune de 0,5—0,8 kg/cm² pentru aplicarea saboţilor) şi forţa finală.

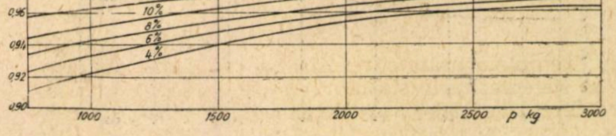
Dependenţa coeficientului γ se poate exprima deci în funcţie de factorii enumeraţi prin

$$\gamma = f\,(p,\ t,\ a)$$

Valorile coeficientului γ sînt date în anexa 2 la fişa U.I.C. nr. 544 şi sînt cuprinse între:

$$1{,}291 \geqslant \gamma \geqslant 0{,}662$$

Fig. 2



pentru valori ale celor trei factori de care depinde, cuprinse respectiv între:

$$800 \leqslant p \leqslant 3\,000 \text{ kg}$$
$$28 \leqslant t \leqslant 60 \text{ s}$$
$$20 \leqslant a \leqslant 4 \%$$

În graficul din fig. 1 s-a reprezentat $\gamma\, p,t = f(p,t)$ pentru $a = 20\%$, iar în fig. 2, $k = f(p)$ pentru a = 16, 12, 10, 8, 6 şi 4%, k fiind raportul între $\gamma\, p,t = f(p,t)$ pentru $a = 16 ... 4\%$ şi $\gamma\, p,t = f(p,t)$ pentru $a = 20\%$.

Exemplu: pentru $p = 1500$ kg, $t = 50$ s, $a = 20\%$, $\gamma = 0{,}868$ şi pentru $p = 1\,500$ kg, $t = 50$ s, $a = 10\%$, $\gamma = 0\,835$. Atunci:

$$k = \frac{0{,}835}{0{,}868} = 0{,}962.$$

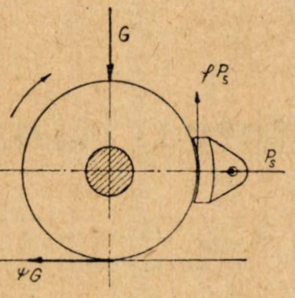


Fig. 3

Cu ajutorul acestor două grafice se obţine valoarea lui γ pentru un regim de coordonate p, t, a, în cîmpurile stabilite, prin înmulţirea lui $\gamma\, p,t$ cu coeficientul k, corespunzător valorii lui a, pentru care se face calculul.

Despre coeficientul 10/7 din expresia greutăţii frînate, se poate spune că a rămas din timpul cînd nu apăruse frîna automată şi cînd se considera ca greutate frînată, greutatea vagonului $(G_f = G)$. Cum forţa de apăsare a saboţilor pe bandaje era şi atunci limitată la 7/10 din greutatea vagonului $(P_s = \frac{7}{10}\, G)$, a rezultat că greutatea frînată este 10/7 din forţa de apăsare:

$$G_f = \frac{10}{7} \cdot P_s.$$

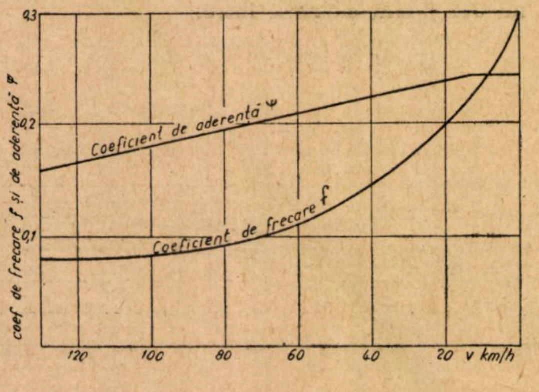
Înţelesul definiţiei greutăţii frînate, aşa cum aceasta a fost formulată de U.I.C., va fi prezentat după ce se va vorbi despre fenomenul de frînare şi despre considerentele ce îi asigură un efect maxim posibil în desfăşurarea lui.

Se ştie că:

1. Forţa de frînare a unui vehicul în mişcare este concretizată prin forţa de frecare dintre saboţi şi bandaje. Ea este limitată de forţa de aderenţă ce se naşte în timpul frînării între şină şi bandaje (aşa după cum aderenţa născută în timpul demarajului limitează forţa de tracţiune ce acţionează la obada roţilor cuplate ale locomotivei). Dacă această aderenţă este depăşită, roţile se blochează şi alunecă, mărind drumul de frînare; forţa de apăsare a saboţilor ce se poate realiza în această condiţie limită produce efectul maxim de frînare, adică drumul minim de oprire. Forţele ce lucrează asupra roţii în timpul frînării sînt reprezentate în fig. 3.

2. Forţa de frecare dintre saboţi şi bandaje, la o forţă constantă de apăsare a saboţilor (căreia îi corespunde o anumită presiune specifică), porneşte în momentul producerii cu o valoare ce creşte pe măsură ce viteza scade. Aceasta se datoreşte coeficientului de frecare, care pe intervalul de viteză cuprins între 160 şi 60 km/h creşte puţin, numai cu 30—35%, în timp ce pe restul intervalului (de la 60 la 0 km/h) creşte simţitor, cu 140—160%, după cum se vede în diagrama din fig. 4. Pentru o altă forţă de apăsare a saboţilor, de asemenea constantă în timpul frînării (căreia îi corespunde o altă presiune specifică), coeficientul de frecare prezintă acelaşi fel de creştere ca şi în cazul de mai sus, cu deosebirea că marchează valori mai ridicate sau mai scăzute, după cum presiunea specifică a saboţilor a devenit mai mică sau mai mare.

Fig. 4



3. Forţa de frecare dintre şină şi bandaje (forţa de aderenţă), născută în urma acţiunii de frînare, creşte liniar odată cu scăderea vitezei (forţa de apăsare a saboţilor pe bandaje fiind constantă). Acest fapt se datoreşte şi el variaţiei coeficientului de frecare, care pe tot intervalul de viteză de la 120 km/h pînă la 10 km/h este mai mare ca cel dintre saboţi şi bandaje. În schimb, în intervalul de 10—0 km/h, coeficientul de aderenţă este mai mic decît coeficientul de frecare dintre saboţi şi bandaje.

Această situaţie impune ca forţa de apăsare a saboţilor pe bandaje să fie limitată de valorile coeficienţilor de frecare din zona vitezelor mici de 20—0 km/h, unde raportul coeficientului de aderenţă la cel de frecare a saboţilor pe bandaje este în medie de 0,9, ceea ce înseamnă că forţa de apăsare a saboţilor pe bandaje ar putea să fie de 90% din greutatea pe osie a vagonului, adică:

$$P_s = \frac{\psi}{f}\, G = 0{,}9\, G.$$

Totuşi, pentru prevenirea blocării osiilor ce s-ar putea produce în unele împrejurări defavorabile şi care ar influenţa numai aderenţa (cazuri foarte rare sau rare), forţa de apăsare a saboţilor se limitează la 85% din greutatea vagonului, ea neputind scădea sub 50% cînd vagonul este gol, pentru a asigura o forţă minimă de frînare, adică:

$$P_s = 0{,}85 \rightarrow 0{,}5\, G.$$

Odată aceste considerente cunoscute, rezultă că un măsurător al puterii de frînare poate fi greutatea vagonului la care s-a aplicat o forţă constantă de apăsare a saboţilor de mărime egală în medie cu $0{,}7\, G_m$ (G_m fiind greutatea brută medie a vehiculului), ea satisfăcînd condiţiile rostogolirii roţilor pe şine şi în cazul împrejurărilor defavorabile. Un alt măsurător poate fi şi drumul de frînare realizat în aceleaşi condiţii limită de apăsare.

Se consideră că vagonul astfel frînat are un efect de frînare optim, că adică greutatea lui este greutatea frînată.

Fenomenul frînării astfel redat este determinat numai de forţa de apăsare a saboţilor şi se produce în cazul frînării de mînă, cînd nu intervine ca variabilă timpul de frînare sau alt factor, care are valori diferite în cazul frînei automate, după lungimea trenului şi chiar după tipul frînei.

Trecem cum la examinarea expresiei greutăţii frînate formulată de U.I.C.

$$G_f = \frac{10}{7}\, P_s\, \gamma.$$

Cercetînd cifrele din fişa U.I.C. nr. 544, transpuse în diagramele din fig. 1 şi 2, se va constata influenţa şi sensul de acţionare a celor trei factori asupra greutăţii frînate; efortul de pe un sabot (presiunea specifică a saboţilor pe bandaje), timpul de umplere cu aer a cilindrilor de frînă şi saltul de presiune al primului timp de frînare.

Examinarea se va face variind succesiv pe cîte unul din factori, în limitele accesibile practicii, restul de factori menţinîndu-i constanţi, la valori uzuale.

Astfel:

1. Presiunea specifică s-a considerat că poate varia corespunzător variaţiei forţei de apăsare a saboţilor pe bandaje, de la valoarea de 50% la 85% din greutatea vagonului, adică atît cît îngăduie prescripţiile U.I.C. pentru timpul de umplere a cilindrilor de frînă şi saltul primului timp de frînare, luîndu-se respectiv 50 s şi 10%. Rezultatele calculului a două exemple sînt cuprinse în tabela 1.

Din tabela 1 se constată că forţa de apăsare a saboţilor, respectiv presiunea specifică a saboţilor, poate determina o sporire a greutăţii frînate de 50% şi mai bine, atunci cînd vagonului — mergînd în aceleaşi condiţii de greutate, timp de frînare şi salt de presiune — i se măreşte forţa de apăsare de la 50% la 85% din greutatea vagonului.

2. Timpul de umplere cu aer a cilindrilor de frînă influenţează, după cum se ştie, în sensul că acţiunea frînării e considerată cu atît mai eficace, cu cît timpul de umplere cu aer a cilindrilor este mai scurt (bineînţeles fără a se ajunge la timpi care să provoace reacţiuni dăunătoare), deoarece şi drumul de frînare este mai mic. În acest mod timpul de umplere poate să completeze acţiunea presiunii specifice a saboţilor, mai ales cînd aceasta are valori ridicate, adică coeficienţi de frecare scăzuţi.

Acest fapt se observă din datele cuprinse în tabela 2, unde pentru un efort de 1300 kg, pe un sabot, căruia îi corespunde o presiune specifică de 4,3 kg/cm^2, se realizează un coeficient γ de 0,795, la un timp de umplere de 60 s şi un salt de presiune de 10%, iar la aceeaşi presiune specifică a sabotului şi acelaşi salt, însă la un timp de umplere de 28 s, se obţine un coeficient γ de 1,056, care aduce un spor de greutate frînată de 32%, faţă de situaţia cînd timpul de umplere era de 60 s.

La vagoane de greutate mai mică sporul de greutate frînată este mai mare, iar la cele de greutate mai mare creşterea este mai mică.

Reiese deci că şi acest factor influenţează simţitor greutatea frînată, putînd-o spori pînă la 43%, faţă de greutatea frînată corespunzătoare timpului maxim de umplere de 60 s, la presiunea specifică minimă a saboţilor şi acelaşi salt de presiune.

3. Saltul de presiune al primului timp de frînare, care poate fi de 0,5—0,8 kg/cm^2, foloseşte la aplicarea saboţilor pe bandaje în 5—6 s, pentru prinderea vagonului, spre a nu se produce reacţiuni care pot fi urmate de ruperi de cuple şi cîrlige de tracţiune.

Şi el influenţează greutatea frînată, completînd ca şi timpul de umplere a cilnidrilor de frînă acţiunea frînării şi putînd deci spori coeficientul γ, pentru aceeaşi presiune specifică a saboţilor şi acelaşi timp de umplere, pînă la 8—10%, potrivit datelor din tabela 3.

În urma cunoaşterii fenomenului de frînare nu poate să pară paradoxal că greutatea frînată poate fi mai mare decît greutatea vehiculului (fără ca totuşi să se blocheze roţile, forţa de apăsare fiind în limitele permise), aceste cazuri producîndu-se numai atunci cînd vagonul este gol şi se aplică o forţă totală de apăsare a saboţilor de 0,85 din greutatea vehiculului.

Este de remarcat că atunci cînd apăsarea pe un sabot este minimă (adică de 800 kg), greutatea frînată este mai mare decît greutatea vagonului gol, în întregul cîmp de valori ale timpului de umplere şi saltului de presiune, acest fapt rezultînd din aplicarea valorii minime a coeficientului γ de 0,826, corespunzătoare timpului maxim de umplere de 60 s şi saltului minim de presiune de 4%, în calculul greutăţii frînate. Valoarea apăsării pe sabot crescînd, cîmpul de valori pentru care greutatea frînată este mai mare decît greutatea vagonului se restrînge treptat, aşa după cum se observă din tabela 4 şi graficul din fig. 5.

Cazurile cînd greutatea frînată poate să fie mai mare decît greutatea vagonului, coeficientul de apăsare a saboţilor fiind 0,85 (vagoane goale), se pot depista şi din expresia inegalităţii $G_f > G_o$ (G_o fiind greutatea vagonului gol), folosindu-se formula greutăţii frînate :

$$\frac{10}{7}\,0{,}85\;G_o\,\gamma > G_o$$

din care rezultă:

$$\gamma > \frac{7}{8{,}5},\quad \text{adică}\ \gamma > 0{,}824.$$

Cîmpurile valorilor din diagrama reprezentată în fig. 5 cuprind cazurile vagoanelor goale pe două osii cu saboţi pe ambele părţi ale roţilor, efortul pe un sabot putînd fi pînă la 1500 kg şi al vagoanelor goale pe patru osii, efortul pe un sabot putînd fi de 2000—2200 kg.

Situaţia cînd greutatea frînată este mai mică decît greutatea vagonului constituie cazul frecvent,

Tabela 1

$t = 50$ s, $a = 10\%$

Greutatea vagonului tone*	Forţa de apăsare a saboţilor				Coeficentul γ		Greutatea frînată	
	faţă de greutatea vagonului %	totală kg	pe un sabot kg	raportul de creştere %	valoric	raportul de creştere %	valoric t	raportul de creştere %
11,4	60	6 840	855	100	0,942	100,0	9 (9,2)	100
	70	7 980	999	117	0,914	96,5	11 (10,5)	122
	80	9 120	1 140	133	0,888	94,2	12 (11,6)	133
	85	9 690	1 212	142	0,880	93,2	12 (12,2)	133
18	50	9 000	1 125	100	0,892	100,0	11 (11,4)	100
	60	10 800	1 350	120	0,856	96,0	13 (13,2)	118
	70	12 600	1 575	140	0,827	93,5	15 (14,4)	136
	80	14 400	1 800	160	0,799	89,7	17 (16,5)	154
	85	15 300	1 912	170	0,788	88,5	17 (17,2)	154

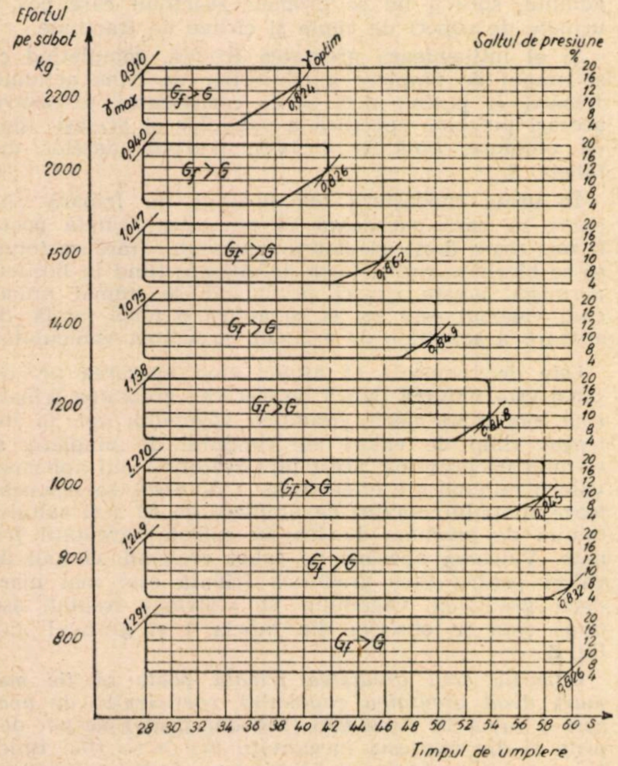


Fig. 5

el producîndu-se atunci cînd vagonul este încărcat, cît de puțin.

Cazul cînd greutatea frînată este egală cu greutatea vagonului se observă destul de rar, el producîndu-se cînd vagoanele sînt goale și au o tară mică. Numai în cazul vagoanelor prevăzute (în unele țări) cu dispozitive automate de frînare în funcție de încărcătură, greutatea frînată este cît greutatea vagonului pentru o bună parte din valorile încărcăturii, pînă în apropiere de sarcina maximă.

Greutatea frînată și forța de apăsare a saboților sînt reprezentate grafic în funcție de greutatea vagonului, cu unul sau mai multe regimuri de frînare, prin drepte paralele cu axa absciselor, ele fiind constante, pentru fiecare regim de frînare, după cum se observă în fig. 6.

Coeficientul de apăsare a saboților în funcție de aceeași greutate brută reprezintă pentru fiecare regim de frînare un arc de hiperbolă echilateră, ecuația curbei rezultînd din însăși definiția coeficientului de apăsare, adică din:

$$q = \frac{P_s}{G} = \frac{constant\breve{a}}{G_0 + x}$$

G_0 fiind greutatea vagonului gol (tara), iar x încărcătura.

Ramurile hiperbolei sînt asimptote la axele de coordonate ce trec prin originea sistemului de referință ales.

Privind alura curbei coeficientului de apăsare din fig. 6, se constată că atunci cînd vagoanele unui același tren sînt încărcate cantitativ diferit, coeficienții de apăsare vor fi diferiți, însă cuprinși între limitele 50 și 85% din greutatea aferentă a vagoanelor. Aceste diferențe de valori ale coeficienților de apăsare provoacă oarecari reacțiuni în tren, în timpul frînării, deoarece vagoanele goale sau puțin încărcate tind să se oprească pe un drum de frînare mai scurt, pe cînd cele încărcate mai mult, pe un drum de frînare mai lung.

Această tendință este în parte anulată de forțele de inerție ale maselor în rotație, care — la vagoanele goale sau puțin încărcate constituind o proporție mai mare față de masele în translație, circa 10%, decît la vagoanele mai mult încărcate, unde proporția este de circa 4% — determină drumuri de frînare mai mari. Astfel, drumul de frînare la un vagon gol este mai mare cu circa 6% decît al unui vagon încărcat — ambele vagoane fiind frînate în condiții identice de apăsare a saboților, profil, viteză — datorită influenței mai mari a maselor în rotație *).

Aceste rezultate se obțin din aplicarea expresiei drumului de frînare, arătată mai departe, în condițiile examinate.

A fost necesar să se construiască dispozitive care să dea o apăsare variabilă automat în mod progresiv, în funcție de mărimea încărcăturii, fie prin modificarea raportului de amplificare, fie prin sporirea pre-

Tabela 2

$P_s = 10\,400$ kg ; $p = 1\,300$ kg, $a = 10\%$

Greutatea vagonului tone	Timpul de umplere a cilindrului frînă		Coeficentul γ		Greutatea frînată	
	valoric s	raportul de descreștere %	valoric	raportul de creștere %	valoric t	raportul de creștere %
15	60	100	0,795	100	12 (11,8)	100
	50	83	0,864	109	13 (12,9)	108
	40	67	0,942	119	14 (14)	117
	28	47	1,056	133	16 (15,8)	132
	$P_s = 17\,600$ kg, $p = 2\,200$ kg, $a = 10\%$					
25	60	100	0,716	100	18 (18)	100
	50	83	0,762	106	19 (19,2)	107
	40	67	0,811	113	20 (20,4)	111
	28	47	0,885	124	22 (22,4)	122

---

*) În legătură cu influența maselor în rotație asupra energiei cinetice a unui tren în mișcare, să se vadă articolul „*Masă reală și masă fictivă în calculele de tracțiune*”, de DEM. URMĂ, publicat în „Analele Transporturilor”, nr. 3 din 1951.

Tabela 3

$P_s = 9\,600$ kg, $p = 1\,200$ kg, $t = 50$ s

Greutatea vagonului tone	Salt de presiune		Coeficentul γ		Greutatea frînată	
	%	raportul de creştere %	valoric	Raportul de creştere %	valoric t	raportul de creştere %
13,8	4	100	0,857	100	12 (11,7)	100
	8	200	0,872	102	12 (11,9)	100
	10	250	0,880	103	12 (12,1)	100
	12	300	0,887	103,5	12 (12,2)	100
	16	400	0,904	105,2	12 (12,4)	100
	20	500	0,921	107,2	13 (12,7)	108
	$P_s = 16\,000$ kg, $p = 2\,000$ kg, $t = 50$ s					
22,8	4	100	0,765	100	18 (17,5)	100
	8	200	0,774	101	18 (17,7)	100
	10	250	0,779	102	18 (17,9)	100
	12	300	0,783	102,3	18 (18,0)	100
	16	400	0,793	103,5	18 (18,2)	100
	20	500	0,803	105,2	18 (18,3)	100

Tabela 4

Forţa de apăsare		Greutatea vagonului gol t	Coeficientul γ			Timpul de umplere s	Saltul de presiune %	Greutatea frînată pentru			
								γ minim		γ optim	
pe sabot kg	totală kg		maxim	minim	optim	pentru γ optim		exact t	rotund t	exact t	rotund t
800	6 400	7,5	1,291	0,826	0,826	60	4	7,6	8	7,6	8
900	7 200	8,5	1,249	0,815	0,832	60	8	8,4	8	8,6	9
1 000	8 000	9,4	1,210	0,804	0,845	58	10	9,2	9	9,7	10
1 200	9 600	11,3	1,138	0,784	0,848	54	10	10,7	11	11,6	12
1 400	11 200	13,2	1,075	0,765	0,849	50	10	12,2	12	13,6	14
1 500	12 000	14,1	1,047	0,756	0,862	46	10	12,9	13	14,8	15
2 000	16 000	18,8	0,940	0,718	0,826	42	12	16,4	16	18,9	19
2 200	17 600	20,7	0,910	0,705	0,824	40	16	17,7	18	20,7	21

siunii de aer în cilindrii de frînă (frîna KE 2 AL şi altele) — şi deci o greutate frînată crescîndă şi egală cel puţin cu greutatea vehiculului, aşa după cum s-a arătat la început că prevede codul U.I.C. nr. 544.

Coeficentul de apăsare este astfel mult mai ridicat pentru vagonul încărcat şi constant pentru toate încărcăturile, putînd fi de 0,8 aşa cum este reprezentat în fig. 6.

Concluzii. Din cele expuse se desprinde că:

1. Greutatea frînată constituie un măsurător al puterii de frînare a unui vehicul, şi că

2. Înţelesul fizic al noţiunii „greutate frînată a unui vagon de marfă înzestrat cu frînă automată“ constă în:

— **forţa de apăsare a saboţilor pe bandaje, dezvoltată pînă la o valoare care să nu blocheze roţile, dar** nici sub o valoare care să nu asigure oprirea pe un drum limitat;

— timpul de umplere a cilindrilor de frînă realizat şi

— saltul de presiune al primului timp de frînare, aceşti factori putînd să conducă la valori de greutăţi frînate mai mari, egale, sau mai mici decît greutatea brută a vehiculului.

GREUTATEA FRÎNATĂ A VAGOANELOR FRÎNATE CU AER COMPRIMAT PENTRU TRENURILE DE CĂLĂTORI

Greutatea frînată a vagoanelor înzestrate cu frînă tip călători se determină prin încercări, după drumul de frînare obţinut la o frînare rapidă efectuată în palier şi aliniament, de la o viteză stabilită *V,* în km/h.

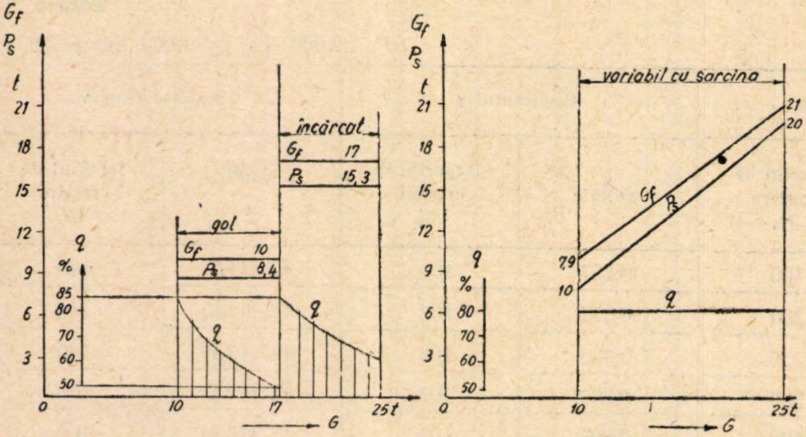


Fig. 6

Experiențele se fac fie cu un tren de 60 osii, compus din vagoane de același tip (a căror greutate frînată este de determinat) și remorcat de o locomotivă nefrînată, fie cu un vagon lansat izolat, pe timp fără vînt.

Viteza la care se efectuează frînarea rapidă este fixată la 120 km/h pentru vagoanele de călători cu boghiuri și la 100 km/h pentru vagoanele marfă care poartă semnul $\boxed{S}$.

Odată drumul de frînare stabilit, făcîndu-se media rezultatelor obținute la mai multe încercări, se determină procentul de greutate frînată aferent, cu ajutorul datelor experimentale din tabela 5 sau al curbelor din fig. 7 ridicate de U.I.C. la căile ferate franceze.

Valoarea procentului de greutate frînată fiind determinată și fiind cunoscută și greutatea vehiculului, rezultă greutatea frînată.

Încercările cu trenuri se fac cel puțin cu două compuneri de frînare diferite, iar cele de lansare de asemenea cel puțin cu două sarcini diferite ale vagonului, astfel ca drumurile de frînare obținute să se întindă pe o zonă de drum de oprire cît mai mare, a curbelor etalon din fig. 7. Experiențele efectuate în aceste două condiții se repetă, pentru a se obține o medie apropiată în cazul frecvent.

Un exemplu. Un tren format din 12 vagoane pe boghiuri, fiecare avînd o tară de 40 tone, este remorcat de o locomotivă de 140 tone greutate în serviciu. Trenul frînat rapid de la viteza de 120 km/h s-a oprit pe o distanță medie de 945 m, făcîndu-se mai multe încercări, prin punerea în acțiune a frînelor celor 12 vagoane.

După diagrama din fig. 7, la drumul de frînare de 945 m corespunde un procent de greutate frînată de 85%, ceea ce înseamnă o greutate frînată de:

$$\frac{(12 \times 40 + 140)\ 85}{100} = \frac{620 \times 85}{100} = 527 \text{ tone.}$$

Greutatea frînată a unui vagon este deci de:

$$\frac{527}{12} = 43,9 \text{ tone} \sim 44 \text{ tone.}$$

Făcîndu-se a doua serie de încercări cu două frîne izolate, în aceleași condiții, drumul de frînare mediu

Tabela 5

Procentul de greutate frînată pentru diferite drumuri de frînare

a) Incercări cu un tren de 60 osii, la viteza de 120 km/h											
Drumul de frînare m	1060	1020	1000	950	900	875	850	820			
Procentul de frînare (greutății frînate) %	75	78	80	85	90	93	96	100			
b) Incercări cu vagonul izolat, la viteza de 120 km/h											
Drumul de frînare m	1000	950	900	850	800	750	730				
Procentul de frînare (greutății frînate) %	68	72	77	825	89	97	100				
c) Incercări cu un tren de 60 osii, la viteza de 100 km/h											
Drumul de frînare m	1000	950	900	850	800	750	700	650	600		
Procentul de frînare (greutății frînate) %	52	55	58	62	66	71	76	82	89		
d) Incercări cu vagonul izolat, la viteza de 100 km/h											
Drumul de frînare m	900	850	800	750	720	700	650	550	525	500	475
Procentul de frînare (greutății frînate) %	46	50	54	58	61	63	69	83	88	93	100

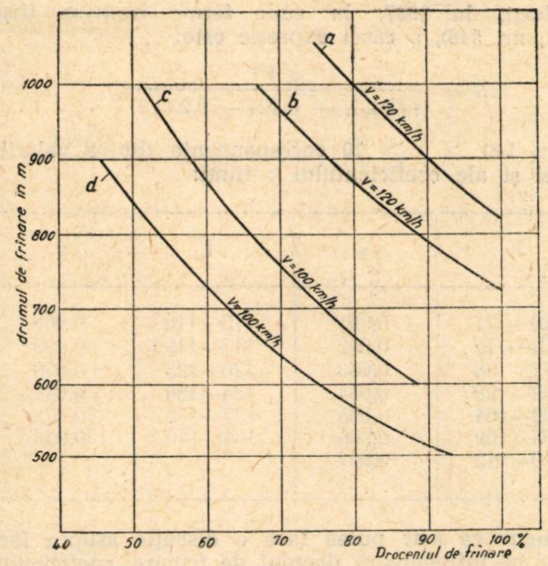


Fig. 7

realizat fiind de 1050 m, căruia îi corespunde un procent de frînare de 75%, rezultă o greutate frînată de:

$$\frac{620\times 75}{100}=465 \text{ tone.}$$

Greutatea frînată ce revine fiecărui vagon este deci de:

$$\frac{465}{10}=46,5\sim 47 \text{ tone.}$$

Pentru motive de siguranță se alege valoarea cea mai mică, adică 44 tone.

La fel se poate exemplifica încercarea cu vagonul lansat, în situația cînd este gol și cînd are o încărcătură de călători, alegîndu-se în final greutatea frînată de valoare mai mică.

Greutatea frînată a vagoanelor cu frînă de călători, determinată prin calcul. În situația cînd nu se pot efectua încercări, fiindcă condițiile de siguranță nu permit viteze de cel puțin 100 km/h, greutatea frînată a vagoanelor înzestrate cu frînă de călători se poate stabili prin calcul, cu condiția ca saboții să fie făcuți din fontă, pentru ca forța de apăsare pe bandaje să rămînă constantă în timpul unei frînări rapide.

Formula de calcul are expresia:

$$G_f=P_s\cdot k,$$

unde:

G_f este greutatea frînată, în tone;

P_s — forța totală pe saboți, în tone, măsurată în timpul mersului;

k — un factor ce depinde de forța de apăsare pe un sabot P_s/n valorile lui fiind cuprinse în tabela 6 și reprezentate în diagrama din fig. 8.

Tabela 6

Forța pe sabot $\frac{P_s}{n}$ tone	0,75	1,0	1,5	2,0	3,2	2,5	3,0	3,5
Coeficientul k	1,58	1,50	1,37	1,27	1,23	1,119	1,13	1,10

Pentru a se ușura determinarea forței de apăsare pe saboți în mers, se folosește forța de apăsare măsurată în staționare multiplicată prin factorul 9/8.

Dacă vagonul comportă mai multe regimuri de frînare, greutatea frînată se determină pentru fiecare regim.

Drumul de frînare. Drumul de frînare fiind elementul după care se etalonează greutatea frînată a vagoanelor de călători, se impune o examinare a modului cum poate fi determinat.

Drumul de frînare se poate stabili atît pe baza legilor dinamicii, așa cum s-a procedat încă de la sfîrșitul secolului trecut, cît și prin formule empirice. Mecanic, se pornește de la consumarea energiei cinetice a trenului în mișcare la viteza v în km/h prin lucrul rezistenței de frecare a saboților pe bandaje, al rezistenței de rulare și al rezistenței declivității.

Astfel, fără a se face uz de forma diferențială a teoremei forțelor vii, formula echivalenței dă:

$$k\frac{M\cdot v^2}{2}=RS \tag{1}$$

sau

$$k\frac{Q}{2g}\left(\frac{V}{3,6}\right)^2=\frac{r\,QS}{1\,000} \tag{2}$$

sau

$$S=3,93\,k\frac{V^2}{r}, \tag{3}$$

unde:

S este drumul de frînare, în m;

M — masa întregului convoi (locomotivă+vagoane), în tone, ore ^{2}/km ;

Q — tonajul întregului convoi (locomotivă+vagoane), în tone;

v — viteza, în m/s;

V — viteza, în km/h;

g — accelerația gravitației, în m/s^2;

R — rezistența totală a întregului convoi în timpul frînării, în kg;

r — rezistența totală a unei tone, în timpul frînării.

k — un coeficient ce ține seamă de proporția maselor în rotație (osiile montate etc.), față de cea în translație, care este de 6%, adică $k=1,06$.

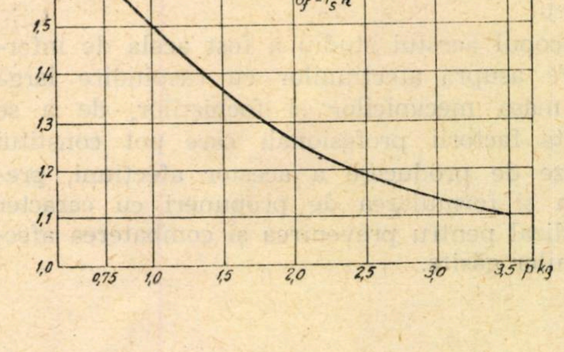
Aplicînd valoarea lui k, se obține:

$$S=4,17\frac{V^2}{r}. \tag{4}$$

Înlocuind rezistența totală de frînare a unei tone r prin expresia sa

$$r=f_s+w\mp i,$$

Fig. 8



unde:

f_s este forţa unitară de frînare a saboţilor, în kg/t;

w — rezistenţa unitară de rostogolire în kg/t;

i, — declivitatea în ‰.

rezultă:

$$S = 4{,}17\,\frac{V^2}{f_s + w \mp i}. \qquad (5)$$

Cum forţa de frînare unitară a saboţilor se exprimă prin:

$$f_s = 1\,000\, f \cdot p,$$

f fiind coeficientul de frecare, iar p forţa unitară de apăsare a sabotului (raportul dintre forţa totală de apăsare a saboţilor şi tonajul trenului, adică $p = \frac{P}{Q}$) expresia finală a drumului de frînare de la viteza V_1 la viteza V_2, care se consideră zero în cazul opririi devine:

$$S = 4{,}17\,\frac{V_1^2 - V_2^2}{1\,000\, f\, p + w \mp i}. \qquad (6)$$

Pentru a se obţine rezultate mai exacte în ce priveşte drumul de frînare, teorema forţelor vii dînd rezultate fără aproximaţii sub forma diferenţială, se conduce calculul pe tronsoane de viteze descrescînde $V_1 - V_2, - V_2 - V_3 \ldots, Vn - 0$, de cîte 10—20 km, luînud-se valorile aferente pentru f şi w, drumul de frînare total rezultînd din însumarea drumurilor parţiale $S_1, S_2 \ldots, S_n$.

Această formulă neţinînd seamă decît de forţa de apăsare a saboţilor, dar nu şi de timpul de umplere a cilindrilor de frînă, s-a stabilit experimental o formulă a drumului de frînare în funcţie de procentul de greutate frînată λ, viteza V şi panta i de către Pédelucq, în 1937, la căile ferate franceze (fişa U.I.C., nr. 546), a cărei expresie este:

$$S = \frac{\varphi\, V^2}{1{,}694\,\lambda + 0{,}127 - 0{,}235\, i},$$

pentru $140 \geqslant V \geqslant 70$ corespondenţa dintre valorile vitezei şi ale coeficientului φ fiind:

V	φ	V	φ
70— 71	0,061	113—116	0,068
72— 76	0,062	117—119	0,069
77— 88	0,063	120—123	0,070
89— 98	0,064	124—126	0,071
99—104	0,065	127—133	0,072
105—109	0,066	134—140	0,073
110—112	0,067		

Desigur că s-ar putea face o discuţie asupra factorilor ce influenţează drumul de frînare, coeficientul de frecare al saboţilor şi procentul de greutate frînată, pentru a se vedea cîmpul lor de variaţie şi apoi gradul de influenţă ce suferă drumul de frînare, dar această analiză ar ieşi din cadrul subiectului tratat.

BIBLIOGRAFIE

1. Fişa U.I.C. 544, ediţia a II-a, 1—8—54
2. Fişa U.I.C. 546, ediţia a III-a, 1—1—57
3. LAPLAICHE : *Progrese recente realizate în frînarea trenurilor.* În Bulletin du Congrès des Chemins de Fer, 1956 nr. 8 (aug.)
4. BABICIKOV M. A. şi V. F. EGORCENKO : *Tracţiunea trenurilor,* Bucureşti, O.P.E.D.-C.F.R. 1949.

* * *

Condiţiile de muncă şi starea fiziologică a personalului de locomotivă

de dr. H. GHIORGHIADI, dr. L. GODEANU,
dr. H. MARTIN, dr. C. MATEI,
dr. V. NICULESCU şi dr. C. TĂRĂRESCU

IN cursul lunilor debrie 1956 — ianuarie 1957, Formaţia mobilă sanitară a direcţiei medicale din Departamentul Căilor Ferate, compusă din colectivul care semnează articolul de faţă, a executat, la dispoziţia Direcţiei medicale C.F.R., un studiu asupra stării sănătăţii la personalul de locomotivă din depourile Timiş-triaj şi Ciceu.

Scopul acestui studiu a fost acela de informare asupra afecţiunilor cu răspîndire largă în masa mecanicilor şi fochiştilor, de a se căuta factorii profesionali care pot constitui cauze de producere a acestor afecţiuni, precum şi formularea de propuneri cu caracter medical pentru prevenirea şi combaterea afecţiunilor găsite.

Studiul făcut a cuprins 386 de mecanici şi 345 de fochişti, precum şi 131 de meseriaşi şi funcţionari de depou, care au servit drept martori.

Pentru realizarea acestui studiu s-a întocmit o fişă specială, care a cuprins trei capitole :

— ancheta socială asupra condiţiilor de viaţă şi muncă a examinatului ;

— datele anamnetice ;

— examenul medical obiectiv, atît clinic cît şi de laborator.

Constatări

Concluziile anchetei sociale. În ceea ce priveşte ancheta socială, s-au desprins următoarele date cu caracter general.

1. O parte de 76% din personalul examinat locuiește în mediul rural și la distanțe mari de depou. Unii dintre examinați sînt nevoiți să utilizeze trenul de acasă pînă la locul de muncă. In plus, aproape toți execută cel puțin 2 km pe jos de acasă la depou, în afara altor mijloace de locomoție.

2. Locuind în mediu rural, majoritatea nu au instalații sanitare acasă, iar spațiul locativ ocupat nu este totdeauna suficient.

3. Sub aspectul alimentar, necesitățile serviciului obligă pe mecanici și fochiști să-și ia hrană pe drum, ceea ce face ca alimentele ingerate să fie, deși suficiente din punct de vedere caloric, sărace în vitamine și consumate sub formă conservată și deci mai greu digestibilă. Prodomină în compoziția acestei alimentații lipidele și protidele și sînt în cantitate foarte redusă glucidele.

4. Timpul afectat mesei pe locomotivă este redus, lipsit de ambianța necesară și sub tensiunea nervoasă produsă de preocupările profesionale.

5. Datorită distanței dintre domiciliu și locul de muncă, o parte din timpul care ar trebui să fie afectat odihnei se pierde pe drum.

6. Existenta gospodăriilor în mediul rural face ca, și din timpul cît stă acasă, salariatul să consacre o parte diverselor treburi pe care le implică o asemenea gospodărie, ceea ce reduce mult timpul de odihnă.

7. Atît parcurgerea drumului de acasă la locul de muncă cît și condițiile de muncă pe locomotivă (ca: alimentarea și curățirea locomotivei, aplecarea pe geamuri laterale pentru observarea parcursului, trecerea prin tuneluri, deschiderea ușei cuptorului pentru alimentarea cu cărbuni), supun pe mecanic și fochist la o serie de variații de temperatură cu limite largi, statul în curenți de aer rece, precum și momente de muncă în umezeală.

8. Drumurile lungi parcurse fac ca personalul de locomotivă să se alimenteze cu apă potabilă de la surse diferite, cu apă conținînd diferite combinatii chimice, bacterii etc.

9. Munca pe locomotivă se face în condiții de ortostatism și sub influența continuelor trepidații ale planșeului locomotivei.

10. În munca de întretinere a locomotivei se utilizează mult uleiurile industriale.

11. Întreaga activitate de pe locomotivă se execută într-o permanentă încordare nervoasă, pentru a se evita incidentele sau accidentele de drum.

Subliniem, din constatările de mai sus, variatiile de temperatură, alimentatia incorectă și lipsa digestiei psihice, variația apei de băut, utilizarea uleiurilor, oboseala nervoasă, precum și dezorganizarea timpului de odihnă.

Din datele anamnetice se desprind 80—85% consumatori de alcooluri concentrate, în cantități așa-zis moderate, și peste 90% tabagici.

Trecînd la capitolul datelor medicale, am diagnosticat o serie de afecțiuni al căror tablou îl anexăm. Ele pot fi împărțite în grupe mari, care recunosc cauze oarecum comune.

Afecțiuni ale tubului digestiv

Într-o primă grupă apar afecțiunile tubului digestiv înglobate în cadrul maladiei ulceroase, la care anexăm apendicectomiile. Luate global ele prezintă un procent de 26%, în timp ce la martori sînt numai 16%. Desigur că locul de frunte îl dețin apendicectomiile urmate de gastro-duodenite.

Se pune aici în discuție o problemă destul de spinoasă și anume aceea a apendicectomiilor. Este adevărat că apendicita este o afecțiune de sine stătătoare și care trebuie tratată chirurgical. Nu e mai puțin adevărat însă că sub diagnosticul de apendicită cronică se ascund o serie întreagă de turburări gastro-intestinale, care fie că atrag în sfera lor și apendicele, fie că se manifestă la un moment dat sub forma unor dureri în partea dreaptă a abdomenului, care pentru comoditate sînt etichetate ca apendicite.

Ar fi fost interesant, din acest punct de vedere, de cunoscut examenul microscopic al apendicilor scoși, precum și foaia de observatie a respectivilor operați, pentru a se stabili cîte cazuri au fost de apendicite veritabile și cîte dintre ele au fost fenomene inflamatorii secundare unei alte afecțiuni, sau simple diagnosticuri eronate.

Dar, chiar scotînd din socoteală apendicectomiile, rămîn 10% cazuri de maladie ulceroasă pură, față de 6% la martori, fie că este vorba de ulcere manifeste, fie că este vorba de forme incipiente ca gastritele sau forme mascate de gastro-duodenită. Spunem „formă mascată“, întrucît, de cel mai deseori, gastro-duodenita nu este decît sau o manifestare a unui ulcer ocult, sau o perioadă de remisiune a unui ulcer cîndva florid. Indiferent însă de accepțiunea pe care o dăm acestei entități, ea intră totuși în familia boalei ulceroase.

Din etiopatogenia maladiei ulceroase, găsim prezenți la personalul de locomotivă atît factori nervoși, cît și factori digestivi.

Oboseala nervoasă, precum și lipsa factorului psihic digestiv, conform teoriei pavloviene, turbură secreția gastrică.

Carența vitaminică, precum și starea de conservare a alimentelor, constituie factori de digestie grea a alimentelor, supunînd tubul digestiv la o activitate suplimentară. Adăugăm la aceasta consumul de alcooluri tari și de tutun, factori predispozanți, dacă nu chiar declanșatori, ai unei hiperacidități gastrice.

Alte afecțiuni. O a doua grupă de afecțiuni constatate este aceea a congestiilor și infecțiilor consecutive rino-faringiene, a diverselor forme de nevrite, precum și a reumatismelor. Unificăm aceste afecțiuni, pentru că toate au la bază frigul, curenții de aer rece și variațiile de temperatură.

Statistica afecțiunilor constatate la personalul depourilor Timiș-triaj și Ciceu

AFECȚIUNI	MECANICI									FOCHIȘTI									MARTORI								
	Vîrsta în ani									Vîrsta în ani									Vîrsta în ani								
	19—30			30—40			Peste 40			19—30			30—40			Peste 40			19—30			30—40			Peste 40		
	Vechimea în profesie în ani																										
	5	5—10	Peste 10	5	5—10	Peste 10	5	5—10	Peste 10	5	5—10	Peste 10	5	5—10	Peste 10	5	5—10	Peste 10	5	5—10	Peste 10	5	5—10	Peste 10	5	5—10	Peste 10
Apendicectomii	16	3	0	15	8	3	5	2	14	29	1	0	8	2	2	1	1	2	7	0	0	0	2	0	1	0	3
Gastrite	2	3	1	1	2	0	0	1	1	3	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Gastro-duodenite	2	1	1	1	6	1	2	3	5	9	0	1	4	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
Ulcere gastro-duodenale	0	3	0	3	1	0	0	1	4	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Rezecții gastrice	0	0	0	1	0	1	1	1	1	2	0	0	1	2	0	1	0	1	1	0	0	0	2	0	0	0	0
Cataruri oto-tubare	4	2	0	0	5	1	3	2	10	20	4	0	3	1	0	1	0	5	1	0	0	1	1	1	1	0	2
Rinite atrofice	0	2	0	3	0	1	5	2	7	9	2	0	3	2	2	2	0	4	1	0	0	2	2	0	1	0	2
Rinite hipertrofice	5	1	0	4	2	2	3	1	2	3	12	0	0	1	0	0	2	3	8	8	0	3	1	0	1	2	0
Rino-faringite atrofice	13	2	0	6	11	2	7	4	13	24	3	1	10	4	3	4	0	7	3	0	0	2	2	0	3	3	6
Faringite hipertrofice	10	1	0	1	2	1	5	4	19	42	7	0	1	3	1	1	2	6	2	0	1	2	1	1	3	3	0
Amigdalite cronice	32	7	0	15	22	3	16	6	27	68	4	1	11	5	2	2	3	12	14	0	0	3	4	2	8	5	3
Otite medii	5	0	0	0	3	0	3	2	5	5	2	0	4	0	0	0	0	1	1	1	0	2	1	0	3	0	2
Sinuzite	1	0	0	1	2	0	0	1	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Deviații de sept	16	0	0	11	19	2	7	2	13	42	4	0	5	6	4	2	1	4	4	0	3	6	0	0	6	0	6
Reumatisme articulare	11	6	2	4	7	5	10	8	35	6	14	4	9	6	1	1	7	10	1	0	0	1	0	0	2	0	1
Spondiloze	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	3	2	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nevrite reumatismale	1	0	0	1	3	0	0	1	5	2	2	0	1	3	1	0	1	6	1	0	0	0	1	0	0	2	0
Radiculite	1	0	0	0	0	1	1	1	3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Sechele de paralizii faciale	0	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Varice	6	1	0	8	8	3	5	3	18	14	2	0	7	6	3	4	1	8	1	0	0	2	1	0	2	1	7
Hernii inghinale	5	0	0	0	0	2	0	1	11	9	0	0	3	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	4
Hernii operate	3	2	0	3	1	1	4	2	9	7	1	0	0	2	1	0	1	6	3	0	0	0	0	0	2	0	5
Hernii recidivate	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Ptoze gastrice	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Picioare plate	5	3	0	5	2	1	4	3	7	12	4	0	1	0	2	1	1	4	3	0	0	1	1	2	0	1	1
Hipoacuzii de percepție	0	0	0	0	1	0	8	4	17	1	0	0	0	0	1	1	2	4	0	0	0	1	1	0	2	4	5
Hipoacuzii de transmisie	1	0	0	0	1	1	1	1	4	2	2	0	3	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0
Hipoacuzii mixte	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	2
Hiperemii conjuctivale	6	3	4	4	3	2	3	8	7	18	0	4	4	4	2	2	1	3	2	0	0	3	0	1	0	2	0
Conjuctivite	11	1	0	4	5	2	4	3	15	23	4	1	10	0	3	2	3	8	1	0	0	0	0	3	4	3	3
Foliculite oleice	5	4	0	2	11	0	5	3	4	70	12	1	11	15	4	4	1	7	4	0	0	0	0	1	1	0	0

Din numărul mare al congestiilor rino-faringiene s-ar putea elimina o serie de forme hipertrofice, care pot fi socotite ca afecțiuni sezoniere, întrucît examinarea s-a făcut iarna.

Totuși, notăm 236 de amigdalite cronice, în afara celorlalte afecțiuni rino-faringiene atrofice, adică cronice, care, netratate, constituie focare de infecție generatoare de reumatism.

Cele 138 de deviațiuni de sept constituie tot atîtea posibilități de cronicizare a afecțiunilor rino-faringiene.

Forme reumatice diagnosticate obiectiv am găsit 22%. Se adaugă 5% nevrite și radiculite reumatismale.

Turburările rino-faringiene au fost găsite în special la acești reumatici, ceea ce denotă că factorii termici despre care vorbeam intră în etiologia reumatismelor personalului de locomotivă. Este interesant de remarcat în acest sens prezența a trei mecanici și un fochist, care prezintă sechele de paralizii faciale, mecanicii drepte și fochiștii stîngi (adică la obrazul care iese în afara locomotivei).

Mai există o cauză de infecție reumatismală, și anume pe cale enterică. Deasa schimbare a calității apei de băut atrage după sine și modificări ale florei microbiene intestinale, iar uneori această apă conține bacili coli în cantități mai mari decît cele permise.

Într-o altă categorie remarcăm varicele, picioarele plate, herniile, ptozele gastrice, hipoacuziile de toate formele.

Numărul de 13% varicoși (față de 10% la martori) dovedește că ortostatismul prelungit, care este socotit oarecum inerent lucrului pe locomotivă, duce la o insuficiență valvulară a sefenei interne, încît coloane de sînge refluînd, produce ectazia venoasă.

Aceeași poziție ortostatică, combinată cu eforturile fizice mari, ne dă un procent de 11% hernii inghinale și ptoze gastrice. Frecvența acestor hernii la cei mai avansați în vîrstă și mai vechi în profesie infirmă teoria unui teren slab sau a unui factor ereditar și lasă cîmp deschis producerii leziunii prin efort prelungit.

În materie de picioare plate, procentul sensibil egal între personalul de locomotivă și martori menține teoria deficiențelor congenitale, rămînînd ca trepidațiile să constituie doar un factor agravant în producerea artritelor consecutive.

Tot trepidațiile, însoțite de zgomot, ne relevă 8% hipoacuzii. Numărul crește în raport cu vîrsta și vechimea în profesie. Acești factori nu sînt însă deosebiți de cei din alte unități de muncă cu zgomot mare și deci pericolul acestei afecțiuni nu este mai deosebit în munca pe locomotivă.

Curentul de aer, fumul și micile particule de cărbuni din atmosfera locomotivei dau 10% hiperemii conjuctivale, care, complicate cu lipsa de igienă, se ridică la 13% conjuctivite declarate.

Un capitol interesant îl constituie foliculita oleică. În această privință, 21,7% mecanici și fochiști se prezintă cu o asemenea foliculită, răspîndită cel mai frecvent la mîini și treimea inferioară a antebrațelor. Numărul de fochiști suferinzi (aproape de trei ori cît al mecanicilor) demonstrează faptul că această maladie este profesională, întrucît fochiștii sînt cei care utilizează mai mult uleiurile în munca de întreținere a locomotivei. Porțile de pătrundere a uleiului în piele sînt deschise prin ștersul mîinilor cu bumbac, care traumatizează epiderma, și de asemenea prin micro-traumatismele de muncă. Se observă că la cei care lucrează mai atent sau au mîneci lungi (și deci se murdăresc mai puțin) foliculita cuprinde numai tegumentele expuse. Spălatul cu benzină sau gaz pentru îndepărtarea resturilor de ulei creează însă situația paradoxală că, în timp ce foliculul pilos rămîne infectat, traumatismele ulterioare nu se complică, vindecîndu-se prin primo intenție și chiar fără antiseptice.

Propuneri

Din sumara expunere a celor cîteva afecțiuni mai larg răspîndite în masa mecanicilor și fochiștilor reiese suprapunerea unor condiții de muncă, cu unii factori din etiologia acestor boli.

Pentru combaterea acestei situații se pun cîteva probleme de principiu, de la care, pornind, se pot lua măsuri concrete, în raport de situațiile locale.

În primul rînd se pune problema activizării muncii de educație sanitară a maselor feroviare, pentru a le face să participe activ în munca profilactică. De aceea, educația sanitară ar trebui făcută sub forma unui instructaj obligatoriu.

O campanie susținută de asanări a focarelor de infecție rino-faringiene constituie o măsură preventivă pentru reumatisme.

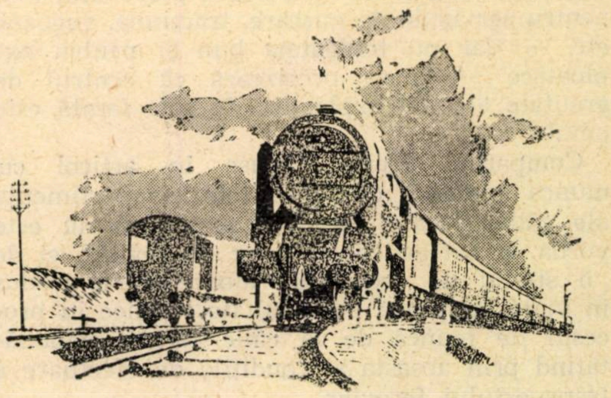
Realizarea unor lăzi izotermice pe locomotivă ar da posibilitatea unei alimentări cu mîncare caldă și proaspătă.

Prin măsuri tehnice de protecție a muncii se pot reduce variațiile mari de temperatură și elimina contactul direct cu uleiurile.

Dispensarizarea periodică a bolnavilor cronici în evidență, precum și respectarea strictă a indicațiilor balneare în perioadele de concediu de odihnă, ar limita risipa de concedii de boală.

Examinarea periodică minuțioasă va depista stările premonitorii și va asigura tratarea acestora, în scopul prevenirii formelor ireversibile.

O serie de alte măsuri specifice fiecărei afecțiuni pot fi elaborate de către medicii specialiști, în vederea prevenirii fiecărei afecțiuni în parte, eliminîndu-se astfel sau măcar micșorîndu-se la maximum riscurile legate de exercitarea muncii pe locomotivă.



Ne scriu cititorii

Pentru o conlucrare armonioasă a organelor de exploatare

de ALEXANDRU BUZAN
impiegat de mişcare de rezervă
în staţia Tîrgu Mureş

ARTICOLUL „Exploatare de cale ferată şi Inginer de exploatare feroviară“, de conf. C. Tomescu, apărut în Revista Căilor Ferate (nr. 3/1957), m-a interesat foarte mult — deoarece s-a referit la domeniul meu de activitate şi mi-a lămurit multe probleme care mă frămîntau.

Referindu-mă la prima parte a articolului („Exploatare de cale ferată"), voi da mai departe cîteva exemple din practica proprie, ale căror concluzii şi învăţăminte se bazează pe ideile expuse de autor, constituind o dovadă a importanţei articolului tov. conf. C. Tomescu. Mai întîi voi aminti că din această parte a articolului se desprind, printre altele, următoarele idei :

— Caracterul de industrie al transporturilor pe căile ferate presupune o îmbinare armonioasă a costisitoarelor mijloace materiale de bază, pentru a se putea face faţă cerinţelor de transport ale economiei naţionale, obţinîndu-se cel mai bun şi mai ieftin produs finit : *tona netă kilometru* şi *călătorul kilometru.*

— În capitolul „Mişcare nu este identic cu exploatare" se arată legătura dintre noţiunea de mişcare şi cea de exploatare şi se specifică sarcinile care revin mişcării, cît şi caracterul de finalitate pe care îl are numai exploatarea.

— Capitolul „Între tehnic şi operativ" tratează problemele tehnice separat de cele operative, arătînd originea şi importanţa lor în procesele de producţie şi scoţînd în evidenţă că problemele tehnice nerezolvate complet generează pe cele operative.

— În alte aspecte ale activităţii de exploatare feroviară se caracterizează personalul bun pentru serviciile de mişcare, tracţiune, vagoane etc. — dar nu totdeauna bun şi pentru exploatare — şi se precizează că centrul de greutate al unei exploatări de cale ferată este omul.

Comparînd ideile expuse în articol cu munca practică din diferitele compartimente ale căilor ferate, ne dăm seama că nu este vorba de un articol obişnuit de revistă, ci de un studiu de deosebită valoare, care, tradus în viaţă, ar putea da rezultate rodnice în procesul de muncă de la căile ferate, îmbunătăţind prin aceasta şi condiţiile de efectuare a transportului feroviar.

Înainte de a trece mai departe, voi aminti că staţia este cel mai important punct din reţeaua căilor ferate. În staţie se îmbarcă şi se debarcă pasagerii, se încarcă şi se descarcă mărfurile; se compun şi se descompun trenurile, care poartă în tot cuprinsul ţării şi peste hotare călătorii şi bunurile încredinţate pentru transport. Această mişcare se face cu concursul unităţilor de tracţiune, de vagoane, de întreţinere etc., dar munca de coordonare şi execuţie îi revine grupului de mişcare.

Din instrucţiile de serviciu, precum şi din articolul citat, reiese că într-o staţie, o misiune importantă şi în acelaşi timp de mare răspundere revine impiegatului de mişcare. Referitor la munca de organizare citez din articol : *„Într-o exploatare de cale ferată, cum ar fi aceea a noastră, trebuie să se facă o legătură printre oameni grupaţi în unităţi funcţionale, între diferitele, numeroasele si răspînditele mijloace materiale de care se dispune, în aşa fel încît toate aceste mijloace să fie întrebuinţate la maximul lor de capacitate şi fără a se stînjeni unele pe altele, în scopul final de a se satisface la timp şi integral cerinţele de transport".*

Şi mai departe: *„Această sarcină nu este uşoară. Ea reclamă o bună cunoaştere a tuturor mijloacelor materiale de lucru, în deosebi în ce priveşte caracteristicile lor de întrebuinţare, precum şi o sprinteneală deosebită în gîndire, pentru sezisarea şi prinderea imediată a oricărui raport just între nevoi şi posibilităţi".*

După părerea mea, impiegatul de mişcare este situat pe linia care separă grupul de executanţi de grupul de control. În sprijinul acestei afirmaţii voi da cîteva exemple de raporturile existente dintre impiegatul de mişcare şi grupul de executanţi şi învăţămintele trase din analiza lor.

1. În staţia unde lucram, un tren local de marfă pleca zilnic cu 20—30 minute întîrziere, din cauza volumului mare de lucru. Acest fapt mi-a dat de gîndit şi m-a îndemnat să descopăr metode de lucru care să elimine această deficienţă. Astfel, în cazul cînd eram ameninţaţi cu întîrzierea, calculam timpul necesar alimentării trenului cu aer, plus o rezervă de timp de 15 minute şi înainte ca trenul să fie complet format, se aducea locomotiva de drum, se lega la trenul incomplet format, iar echipa

complexă făcea revizia tehnică și comercială, plus proba mare a trenului. În același timp și paralel cu aceste operații, locomotiva de manevră continua gruparea restului de vagoane, în număr de 5—6 unități pe o linie alăturată, iar în momentul în care locomotiva trenului termina proba mare în cele 15 minute luate ca rezervă se putea atașa la tren și ultimele vagoane. Se făcea în continuare numai proba mică, iar trenul putea pleca regulat. În esență, metoda aplicată constă în realizarea de operații simultane.

În alte cazuri s-a întîmplat însă ca mecanicul de drum să nu accepte astfel de combinații, preferînd să aștepte la marca de siguranță a liniei depoului — sau mecanicul a fost de acord, dar s-a opus șeful de tură al revizie de vagoane.

La analiza muncii, șeful de stație și șeful fostului serviciu de exploatare au aprobat metoda, au criticat indisciplina în muncă în cazurile amintite, însă nu au luat măsuri. Șeful adjunct al depoului și șeful reviziei de vagoane, din spirit de împăciuitorism (fiind vorba de personal propriu), s-au eschivat de la rezolvarea justă a problemei.

Analizînd cu atenție exemplul, se desprinde că impiegatul de mișcare a luat o inițiativă bună ; de asemenea problemele tehnice (personalul de locomotivă și revizie de vagoane) au fost în primul caz just rezolvate și deci că personalul bun de mișcare, tracțiune, vagoane etc. a fost bun și de exploatare. În celelalte cazuri însă acest personal nu a mai acționat just din punct de vedere al exploatării. Personalul de conducere de la diferite unități nu a format un tot unitar, fugind de răspundere în tratarea problemelor.

2. În stație sosește un tren local de marfă, în compunerea căruia se găsește un vagon care va rămîne în această stație. Dispoziția impiegatului de mișcare a fost ca, înainte de a se alimenta locomotiva, să se execute manevra avîndu-se 12 minute disponibile, după care urmau 10 minute timp ostil, apoi alte 18 minute necesare avansării acestui tren la cruce cu un tren de rang superior, la stația vecină. Mecanicul a nesocotit însă dispoziția impiegatului de mișcare, a alimentat mașina înainte de a executa manevra, ieșind astfel din trasă și ajungînd la destinație cu mare întîrziere. În acest caz, impiegatul de mișcare nu s-a bucurat de autoritate, iar celălalt personal nu s-a dovedit bun pentru exploatare.

3. În stație sosește un tren local de marfă. Șeful trenului, deși avea dispoziția scrisă a impiegatului de mișcare în care punct de pe linia de garaj să lase vagoanele la încărcare, totuși le-a lăsat în alt punct, nepotrivit pentru încărcare, punînd pe muncitorii însărcinați cu încărcarea vagonului în imposibilitate de a munci, iar vagoanele la dublă staționare; șeful de tren nu a acționat prin urmare nici el ca un bun lucrător de exploatare.

4. În stație sosește un tren local de marfă cu supraosii neavizat în acest sens, la cruce cu un tren de persoane. Mai sînt 20 minute pînă la sosirea regulată a trenului de persoane. Impiegatul de mișcare dă dispoziții personalului de tren și locomotivă ca să treacă la regararea trenului pe linia a II-a. Acest personal pare dezinteresat și nu dă nici o prețuire timpului de care avea nevoie impiegatul de mișcare pentru executarea mișcării de regarare ; el trece pe lîngă semnalul de intrare care era pus în poziție de oprire (cu o lumină roșie orbitoare) și pune în pericol călătorii, bunurile materiale în curs de transportare și materialul rulant.

Din exemplul 2 mai reiese că problemele tehnice nerezolvate complet generează pe cele operative; de asemenea, din exemplul 3 reiese că șeful de tren, deși face parte din grupul operativ, de mișcare, fiind chemat pe linia de garaj să rezolve o problemă elementară (față de clientelă), el a lăsat-o totuși nerezolvată, cauzînd pierderi clientelei și căii ferate.

Din exemplul 4 deducem că la calea ferată un minut nu este un amănunt, deoarece, așa cum reiese din articolul citat, *„un adevărat om de exploatare este numai acela care vrea și poate să gîndească integral, care vrea și poate să se integreze prin acțiunile sale în armonia procesului de producție și nu disprețuiește amănuntele, întrucît amănuntele contribuie la perfecțiune, iar perfecțiunea nu este un amănunt, ci o armonie de amănunte”.*

Trebuie să luptăm, fiecare în propriul sector de activitate, pentru ca deficiențe cu acelea semnalate în exemplele date să fie înlăturate cît mai repede și mai radical. Explicarea noțiunii de „exploatare feroviară” și justa ei înțelegere pot ajuta mult la aceasta.

Un ferăstrău care nu produce rumeguș

La tăierea buștenilor cu ajutorul gaterelor uzuale, aproximativ o zecime din volumul lemnului se pierde sub formă de rumeguș. Eliminarea acestor pierderi constituie o preocupare veche a specialiștilor din industria forestieră, dar o soluție s-a găsit abia în ultimul timp de către un grup de specialiști sovietici. Ei au înlocuit lama ferăstrăului cu o lamă foarte tăioasă fixată pe un vibrator electric, care îi imprimă cîteva mii de vibrații pe minut. Această lamă, astfel acționată, taie buștenii fără să producă rumeguș.

În afară de această deosebit de importantă economie, scîndurile obținute cu ajutorul acestui ferăstrău vibrator au suprafețele perfect lustruite, așa încît nu mai au nevoie de geluire, care consumă de obicei o cincime din volumul lemnului.

Lama vibratorului poate fi înlocuită cu un tub de oțel cu marginile foarte ascuțite care, aplicat deasupra unei scînduri, o găurește lăsînd un orificiu cu pereții perfect lustruiți.

Schimbînd profilul piesei vibratoare, se pot obține piese din lemn de forme din cele mai variate, cu pierderi minime.

(după „*Les Nouvelles de Moscou*”, 8.1.1958)

Din experienţa aplicării normativelor la reparaţiile de material rulant

de ing. I. BUCUR
din Direcţia Industrială

EXPERIMENTAREA şi extinderea sistemului îmbunătăţit de salarizare a muncitorilor s-a făcut prin introducerea unor norme cu motivare tehnică sau a unor norme tehnice. Dacă se ţine seama că normele aplicate înainte se realizau cu indici cuprinşi între 200 şi 300% şi chiar mai mult, stabilirea normelor cu motivare tehnică şi a normelor tehnice se impunea să se facă fără a se mai porni de la vechile norme. Aceasta fiind situaţia, Direcţia industrială a luat din timp măsuri pentru elaborarea de normative care să stea la baza stabilirii normelor tehnice. Normativele s-au tipărit într-un volum de 560 pagini, în cursul anului 1957, şi cuprind normative de timp pentru: montaj automotoare, locomotive şi vagoane clasă şi marfă, cazangerie, fierărie arcurărie, turnătorie, strungărie, sudură, tîmplărie, tinichigerie, tapiţerie, vopsitorie şi instalaţii electrice. Normativele s-au întocmit sub formă de tabele, pe operaţii tehnologice sau grupe de operaţii (la montaj) şi în funcţie de anumiţi factori fundamentali aparţinînd operaţiei respective.

Începînd din iunie 1957, în toate atelierele care repară material rulant s-a trecut la stabilirea normelor tehnice pe baza normativelor. Cu această ocazie s-a putut constata că normativele constituie un instrument eficace pentru stabilirea operativă a normelor tehnice. Aplicarea experimentală în atelierele Cluj şi Pascani în anul 1957 şi extinderea la celelalte ateliere cu începere de la 1 ianuarie 1958 a sistemului îmbunătăţit de salarizare au arătat că nivelul normelor tehnice stabilite cu ajutorul normativelor corespunde unui indice de realizare a normelor cuprins între 110 şi 120%.

Elaborarea şi stabilirea normelor din normative s-a făcut pe baza unei bogate documentaţii, provenită din cronometrări ale aceleiaşi operaţii în mai multe ateliere cu producţie şi organizare similară, apoi din studii şi calcule analitice, considerînd regimurile optime de lucru şi folosind în bună parte documentaţia sovietică de îndrumare tehnică şi normativele din ramura construcţiei de maşini.

Stabilirea normelor tehnice cu ajutorul normativelor s-a făcut în toate atelierele pe baza unui instructaj bine documentat al colectivelor de normare, cu respectarea următoarei ordini în pregătirea materialului:

— întocmirea tablourilor cu operaţiile tehnologice de normat, pe meserii şi pe fel de vehicule;

— precizarea pe şantier a procesului tehnologic optim pentru executarea fiecărei operaţii şi precizarea mărimii formaţiei (echipă, partidă) de lucru, în scopul asigurării condiţiilor de creştere a productivităţii muncii;

— întocmirea fişelor tehnologice simplificate, pe faze de execuţie a operaţiei respective, cu precizarea tuturor utilajelor, sculelor şi indicaţiilor tehnologice respective;

— completarea fişelor tehnologice simplificate cu datele de normare tehnică extrase din normative şi stabilirea normei tehnice separat pe timp de pregătire şi încheiere şi separat pe timp de bază.

Deoarece la reparaţiile de material rulant (locomotive, vagoane şi automotoare) a început să se aplice încă din 1956 norme medii globale (din aplicarea cărora a rezultat o serie de avantaje şi lichidarea unor deficienţe serioase), a fost necesar să se meargă înainte pe această linie şi să se treacă la stabilirea de norme medii globale tehnice. Odată cu efectuarea acestor lucrări, colectivele de normare, în colaborare cu tehnicienii de la serviciile de constatare şi lansare, au procedat la verificarea frecvenţei medii a lucrărilor din fişele desfăşurătoare ale normelor medii globale vechi, stabilind o frecvenţă medie cît mai exactă posibil.

În perioada de stabilire a normelor tehnice şi în perioada de aplicare a lor au apărut în unele cazuri nepotriviri în raport cu indicii aşteptaţi să se realizeze, ceea ce înseamnă că normele stabilite erau de nivel prea sus sau prea jos (respectiv rezultau indici de realizare mai mari de 120% sau mai mici de 100%). Cazurile cu astfel de nepotriviri au fost cercetate sistematic, pentru a se stabili cauzele. Într-un număr foarte redus de cazuri s-a găsit că cifrele din unele normative erau necorespunzătoare, astfel că au trebuit să fie rectificate.

La celelalte cazuri însă s-au găsit omisiuni şi greşeli în aplicarea normativelor şi interpretări subiective ale unor situaţii existente pe teren, fără să se treacă energic la crearea condiţiilor tehnico-organizatorice corespunzătoare de lucru. Dintre astfel de cazuri pe grupe mari sînt de citat următoarele:

— formaţiile de lucru (partizile) nu au avut numărul de muncitori corespunzător procesului tehnologic;

— desfăşurarea procesului tehnologic în fişele tehnologice simplificate nu s-a făcut complet, scăpînd de la normare unele faze de lucru şi mînuiri;

— nu s-a ţinut seama de gradul de mecanizare existent pe locul de lucru;

— nu s-au aplicat coeficienţi de corecţie în funcţie de sculă, de caracteristicile materialului prelucrat, de grosimea adausului de prelucrare, de dispozitivele folosite etc.;

— nu s-au determinat corect elementele de calcul necesare stabilirii normei: suprafeţe de prelucrat, lungimi, diametre etc.;

— nu s-a ţinut seama de toate schimbările şi fixările piesei in maşina unealtă;

— organizarea locului de lucru nu a fost corespunzătoare.

Numărul cazurilor cu nepotriviri de norme tehnice apărute pînă în prezent este însă destul de mic în raport cu numărul extrem de mare de norme stabilite. Nepotrivirile nu depăşesc 1% din total, ţinînd seama că în toate atelierele s-au stabilit peste 500 000 de norme.

Folosirea normativelor la stabilirea normelor tehnice dă posibilitatea organelor de normare tehnică din ateliere să stabilească operaţii şi norme exacte pentru orice lucrare, fără a se mai recurge la cronometrări pe teren, cînd, din o serie de cauze subiective, rezultau norme nejuste. Cronometrările urmează să fie folosite pentru studii şi completări la normativele întocmite, pentru ca ele să fie în permanenţă perfecţionate ca aplicare şi îmbunătăţite ca nivel. Studiile trebuie să fie mult adîncite în această direcţie, deoarece numai prin folosirea normativelor se poate stăpîni complet problema normării muncii.

Montarea unui schimbător de cale în curbă

de
ing. CORNEL OPRIȘIU

PROBLEMA montării unei ramificații în curbă a făcut obiectul multor articole și studii. Numai în revistele noastre avem o serie de articole și note tehnice despre această chestiune, de exemplu în ,,Probleme Feroviare'' 5/1957 și chiar în numărul de față al ,,Revistei Căilor Ferate''.

De obicei autorii tratează probleme în sensul de a obține un aliniament de circa 30 m, în care să se poată monta ramificația. Aceasta, însă, la o curbă cu rază mică (de exemplu 200 m) atrage după sine înăsprirea curbei.

Instrucția pentru determinarea elementelor curbelor precizează și ea la art. 11 că introducerea în întregime a schimbătoarelor în curbe este admisă numai după ce se studiază grafic sau prin calcul posibilitatea introducerii. In cele ce urmează vom trata problema printr-o metodă originală și cu condiția ca ramificația să fie cu linia abătută pe curbă.

Fie o curbă C_1 (fig. 1), pe care în punctul P trebuie montată o ramificație cu linia abătută în curba existentă. Fie săgețile curbei, măsurate cu coarda de 20 m din 10 în 10 m, cele trecute în tabelă. Punctul P impus de anumite condiții are în cazul nostru hectometrul $+145$.

Graficul săgeților este arătat în fig. 2.

Să presupunem că avem de introdus o ramificație tip STAS—4023 tg 1 : 9, raza schimbătorului fiind $R = 190$ m. Schema ei este dată în fig. 3.

Ca unghiul ramificației se determină o rază, respectiv tangenta, ca să obținem și un aliniament de 6 m, înaintea ramificației, cum se prescrie*). La raza curbei de 245, de exemplu, rezultă tg = 13,80 m; respectiv ar rămîne înaintea ramificației 13,80 — 10,52 = 3,28 m.

Mai putem recupera un mic aliniament (pînă la diferența 6 — 3,28 = 2,72 m) din curba dinaintea ramificației, care de fapt este o curbă de racordare parabolică și care redusă la o curbă obișnuită lasă un aliniament înaintea ramificației.

R_{eper}	s	s	s
0	0	0	0
1	0	0	0
2	16	16	16
3	50	66	82
4	90	156	238
5	230		
6	350		
7	300		
8	290		
9	350		
10	270		
11	310		
12	390		
13	260		
14	320		
15	340		
16	330		
17	215		
18	370		
19	265		
20	250		
21	420		
22	310		
23	360		
24	320		
25	330		

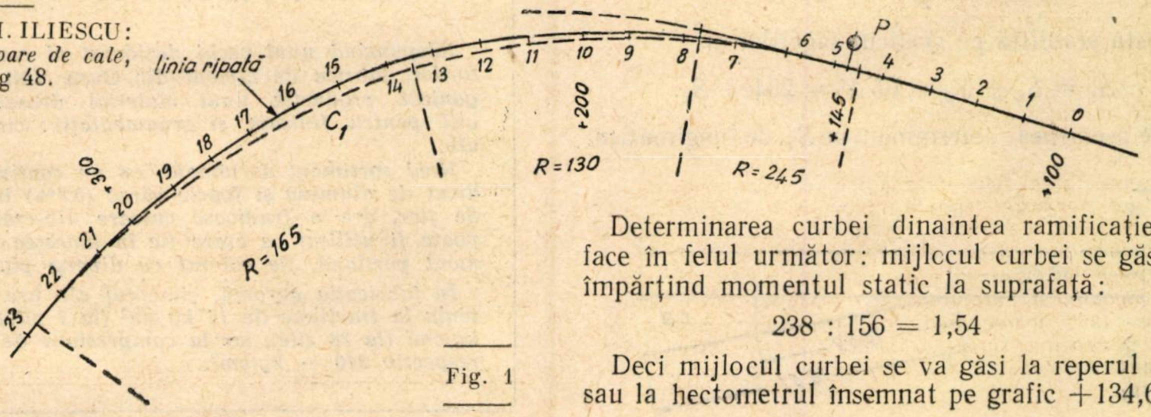


Fig. 1

Determinarea curbei dinaintea ramificației se face în felul următor: mijlocul curbei se găsește împărțind momentul static la suprafață:

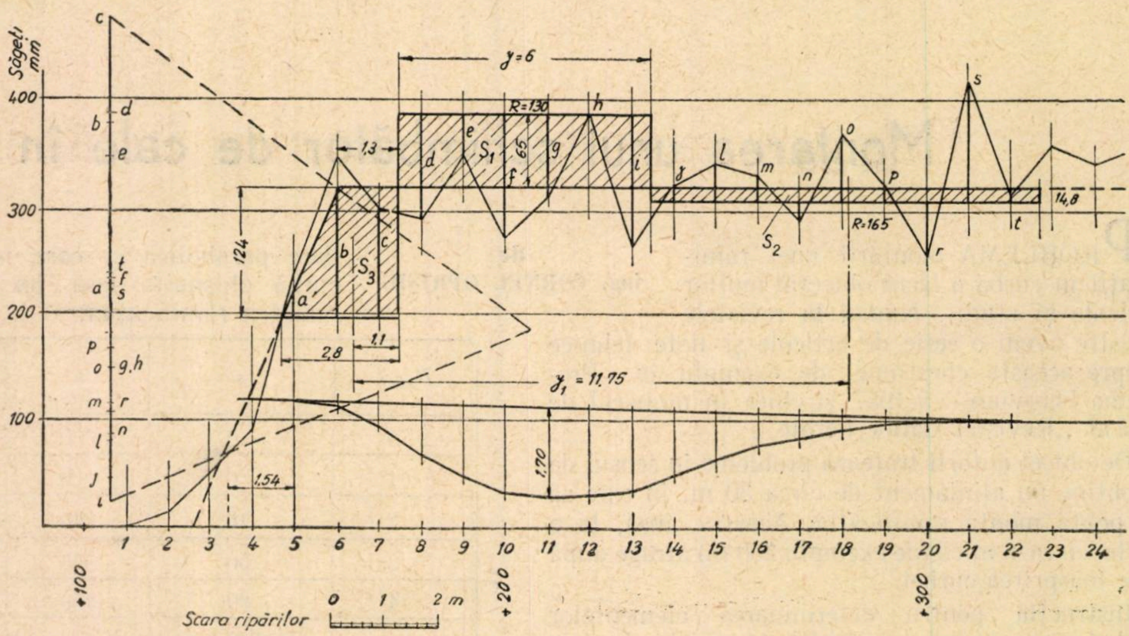
238 : 156 = 1,54

Deci mijlocul curbei se va găsi la reperul 3,46 sau la hectometrul însemnat pe grafic +134,6 m.

---

*) Vezi I. ILIESCU: *Schimbătoare de cale*, pag 48.

Fig. 2



Considerînd curba cu $R=250$ m, rezultă lungimea curbei:

$$\frac{156}{200} = 0{,}78, \text{ deci } 7{,}80 \text{ m.}$$

Lungimea tangentei va fi 7,80 : 2 = 3,90 m. Deci, la mijlocul curbei (+134,6) adăugăm lungimea tangentei şi obţinem sfîrşitul curbei la hectometrul:

$$134{,}60 + 390 = 138{,}50.$$

Inceputul ramificaţiei fiind stabilit la +145, rezultă un spaţiu de 6,50 m, ceea ce este acoperitor.

Lungimea ramificaţiei fiind de 27,14 m, ea încape în spaţiul rezervat curbei $R = 245$ m, cu lungimea de curbă 27,60 m, aşa cum am arătat mai înainte. Cu aceste date se poate studia pe graficul săgeţilor introducerea ramificaţiei şi stabili ripările pe restul curbei.

Pentru rezolvarea problemei se alege raza curbei după ramificaţie $R = 130$ m şi se stabileşte lungimea de 60 m ($Y = 60$). Cu aceste date problema are o singură soluţie. Dacă am schimba raza sau lungimea, am cădea peste altă soluţie.

Ecuaţiile de echilibru sînt următoarele:

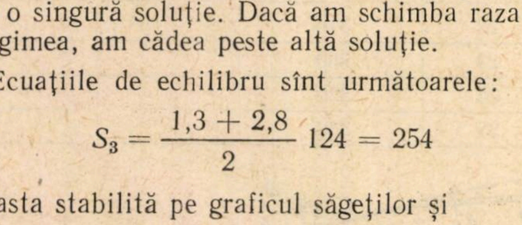
$$S_3 = \frac{1{,}3 + 2{,}8}{2}\, 124 = 254$$

aceasta stabilită pe graficul săgeţilor şi

$$S_1 = S_2 + S_3 = 65\, Y = 254 + S_2.$$

De asemenea, determinăm pe S_1, de lungime 6 m.

Fig. 3



Luînd momentul faţă de centrul de greutate al suprafeţei S_2 avem:

$$254\, Y_1 = 65 \times 6\, (Y_1 - 4{,}1)$$

de unde:

$$Y_1 = \frac{1\,600}{136} = 11{,}75 \text{ m.}$$

Cunoscînd lungimea curbei S_2, rezultă $R = 165$ m.

Prin acest grafic s-a determinat deci lungimea curbelor după ramificaţie. Calculul ripărilor se face grafic; riparea maximă este 1,70 m.

Prin acest calcul grafic se rezolvă uşor şi rapid orice problemă de acest fel, eliminînd calcule geometrice laborioase.

Acest sistem de a folosi graficul săgeţilor are avantajul de a fi cu mult mai uşor de aplicat decît calculul exact matematic, care este aproape imposibil de efectuat atunci cînd este vorba de a introduce o ramificaţie într-o curbă de racordare parabolică.

CIMENT ALB

Răspunzînd unui vechi deziderat al constructorilor, fabrica de ciment din Gura Văii a organizat producţia unui material deosebit de util pentru finisaje şi ornamentaţii: cimentul alb.

Noul sortiment de ciment, cu un conţinut ridicat de alumină şi foarte sărac (0,8%) în oxid de fier, are o frumoasă culoare alb-crem; el poate fi utilizat ca atare fie în amestec cu ciment portland, fie colorat cu diverşi pigmenţi.

În fabricaţia curentă, cimentul alb are rezistenţa la tracţiune de 16 kg/cm² (la 7 zile) şi 22 kg/cm² (la 28 zile), iar la compresiune de 230— respectiv 340 — kg/cm².

Estetica plantaţiilor contra înzăpezirilor

de GH. NĂSTASE
ing. de zone verzi
secţia L 11, Bucureşti

IN articolul de faţă se analizează o sarcină ce revine sectoarelor P.A.Z.*) din cadrul secţiilor de întreţinere.

Se ştie că una din problemele rezolvate de sectoarele P.A.Z. este aceea a plantaţiilor parazăpezi din lungul căilor ferate.

Crearea acestor perdele are ca scop principal protecţia căilor ferate contra înzăpezirilor, dar constituie în acelaşi timp şi o sursă de procurare a materialului lemnos necesar gărilor şi cantoanelor situate în regiunile de cîmpie. Pe lîngă aceste roluri principale pe care le joacă plantaţiile parazăpezi, un alt efect al lor este înfrumuseţarea şi înviorarea peizajului înconjurător, care în zona stepei este monoton și sărac în priveliști variate, plăcute. Cu alte cuvinte, plantaţiile desfăşurate în lungul căilor ferate rezolvă atît probleme utilitare cît şi estetice.

Rezolvarea problemelor utilitare o asigură perdelele atunci cînd în structura lor speciile componente (arbori şi arbuşti) au fost alese ţinînd cont de anumite caractere şi cerinţe proprii (creştere, înrădăcinare, pretenţii faţă de mediu).

Problema estetică se rezolvă în concordanţă cu cea utilitară, dacă speciile de arbori și arbuşti se aleg ţinînd cont şi de caracterele lor arhitectural decorative (siluetă, culoarea frunzelor, a scoarţei, a florilor şi a fructelor).

Astfel pusă problema, să analizăm pe scurt cîteva elemente morfologice de estetică ale speciilor, precum și raportul dintre ele. Elementele de estetică ale speciilor se referă la mai mulţi factori.

Astfel, *forma coronamentului* poate fi piramidală ca la Thuya accidentalis (tuie), columnară (plopul piramidal), sferică (Morus) sau globuloasă (Philadephus).

Alt element este *culoarea scoarţei*, care poate fi brună (frasin), albă (mesteacăn, plop alb), roşie (pin silvestru), neagră (pin negru) etc.

De asemenea, un element de înfrumuseţare este *forma şi culoarea frunzelor*, care sînt verzi cu toate nuanţele, sau galbene aurii (paltin de cîmp), cu tonuri roșii sau purpurii (Prunus pisardii), albe argintii (Acer negundo, Abies concolor) etc.

Elemente morfologice de înfrumuseţare sînt de asemenea culorile florilor şi fructelor, care sînt foarte variate.

Cunoscînd toate aceste elemente morfologice, cît și pe cele biologice, se va porni alegerea speciilor, astfel ca să ne satisfacă din punctele noastre de vedere; toate aceste elemente vom căuta apoi să le combinăm în aşa fel încît efectul final să fie cel dorit (şi util și estetic).

Introducînd în structura plantaţiilor specii cu siluete variate, aspectul perdelei va fi şi el variat, deci înviorător, înlăturîndu-se astfel monotonia liniei create de plafonul coronamentelor, monotonie ce se poate observa de exemplu la plantaţiile care au la bază numai salcîmul.

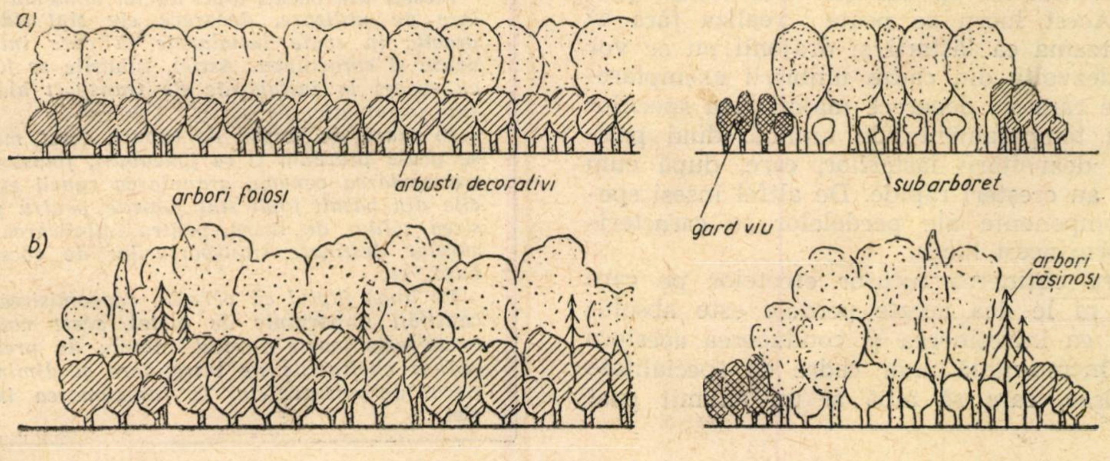
Pe lîngă speciile de bază (salcîm, paltin de cîmp, arţar american, ulm), care toate au forme globuloase, este bine ca din loc în loc să se intordučă şi exemplare de plop piramidal şi pin silvestru, în grupuri de 2—3, pentru înviorare, în planele mai apropiate de linie.

---

*) Paza şi Amenajarea Zonei

Realizarea greşită şi justă a unei plantaţii în zona căilor ferate:

a — profil monoton, văzut din tren (stînga) şi în lungul liniei (dreapta); *b* — profil variat, estetic, văzut ca mai sus



Aceste exemplare nu vor fi tăiate atunci cînd se pune problema îndesirii perdelei prin lăstari şi drajoni. Zona arbuştilor din primul plan — care are rol exclusiv estetic şi care se compune din specii ca: Spirea, Philadelphus, Elacagnus, Lonicera, Cornus etc., decorative prin culoarea scoarţei florilor, fructelor şi frunzelor (verzi, galbene, argintii) — trebuie să fie completată şi cu specii de Prunus Pisardii, de un roşu închis, care va crea contraste în ansamblul speciilor.

De asemenea, ar fi bine să se introducă şi specii cu frunze persistente (ca Juniperus comunis, Thuya accidentalis, Pin silvetru), în grupuri, pentru ca efectul estetic al perdelei să se păstreze şi iarna, cînd restul speciilor de arbori şi arbuşti foioşi îşi pierde frunzişul.

O altă preocupare a sectoarelor P.A.Z. o constituie înfrumuseţarea gărilor, din punct de vedere al vegetaţiei floricole, arbustive şi arborescente. Despre acest lucru s-ar putea vorbi ca de un fapt existent la unele gări de pe linia Bucureşti—Giurgiu, cum ar fi de exemplu Vidra, Comana, Frăteşti, Giurgiu Nord. Această acţiune de înfrumuseţare a zonei şi gărilor se impune mai ales pe liniile care au un caracter internaţional.

La alegerea sortimentului vegetativ pentru oricare categorie de lucrări rămîn valabile indicaţiile descrise mai sus; propunerea este făcută atît proiectanţilor, cît şi executanţilor care se ocupă cu asemenea genuri de lucrări.

Executanţilor le mai revine sarcina de a şti să facă conducerea dezvoltării perdelelor în aşa fel, încît în urma tăierilor de regenerare şi îndesire, perdeaua să ia un aspect tot mai variat, pe baza raportului de înălţimi şi forme rezultat din tăieri şi creşteri.

Acest lucru se poate realiza prin cruţarea speciilor de arbori (pin, plop, frasin) şi arbuşti decorativi din primul plan de vedere al călătorului. Păstrarea acestor specii va putea masca astfel tăierile de regenerare făcute în spate, fără să se strice aspectul perdelei.

Este indicat ca din loc în loc (şi în cuprinsul perdelei) să se păstreze cîte un exemplar de arbori cum ar fi de exemplu: frasin, ulm, arţar american (specii decorative), care prin coronamentul lor să iasă din masivitatea perdelei. Acest lucru se poate realiza fără să existe teama că lăstarii şi drajonii nu se vor putea dezvolta din cauza umbririi exemplarelor rare rămase, deoarece majoritatea speciilor sînt cu temperamente de lumină, dînd posibilitate dezvoltării lăstarilor, care, după cum se ştie, au creşteri rapide. De altfel înseşi speciile componente ale perdelelor se caracterizează prin acest lucru.

Pentru obţinerea tuturor efectelor pe care pot să ni le dea aceste perdele este absolut necesar ca întreţinerea şi conducerea acestora să fie încredinţată unor cadre de specialitate bine alese, care să aibă şi un anumit gust estetic.

Privind în ansamblu plantaţiile de parazăpezi şi de înfrumuseţare care deservesc căile ferate, plantaţiile de consolidare a terasamentelor (o altă preocupare a sectoarelor P.A.Z.) trebuie să fie realizate şi ele, astfel încît efectul lor să fie în acelaşi timp şi util şi estetic.

În acest caz, alegerea plantelor se va face avînd în vedere nu numai sistemul de înrădăcinare (care trebuie să fie profund şi fasciculat), dar şi caracterul de înfrumuseţare.

Legînd toate aceste plantaţii unele de altele, se va putea crea un sistem de zone verzi care va schimba aspectul peisajului natural, care de multe ori este monoton, lipsit de atracţie. Din alt punct de vedere, plantaţiile au şi un rol sanitar-igienic, ele influenţînd asupra sănătăţii omului prin modificarea parţială a elementelor climatice sau microclimatice, care au uneori efecte nefavorabile.

În acest fel, rezolvînd variatele probleme ale plantaţiilor, vom obţine de la ele efecte pe care nici nu ni le-am închipuit, cu condiţia unei bune conduceri a dezvoltării lor, avînd în vedere interdependenţa tuturor fenomenelor discutate mai sus.

Astfel, cunoscînd aceste lucruri mici, ajungem la efecte complexe şi mari, care vor îmbunătăţi condiţiile de transport ale călătorilor, vor evita înzăpezirile de linii, vor înfrumuseţa zonele căilor ferate şi vor contribui la îmbunătăţirea climei.

— Bazaltul topit — un nou material — pentru construcţii

Bazaltul, sub formă de piatră naturală, este un material foarte apreciat, utilizat pe scară largă în industria construcţiilor datorită în special rezistenţei sale excepţionale. Acest material prezintă însă dificultăţi la prelucrare, în special din cauză că este casant.

După cercetări îndelungate, în Republica Cehoslovacă, a fost realizat un material care înlătură aceste neajunsuri, menţinînd totodată nealterate însuşirile superioare ale bazaltului natural. Acest nou produs se obţine prin topirea şi recristalizarea pietrei naturale, după un procedeu special.

Piesele din bazalt topit au un domeniu foarte larg de utilizare, deoarece ele sînt adecvate practic în toate instalaţiile la care intervine uzura şi coroziunea. Astfel, tuburile se folosesc cu succes la instalaţiile de transport hidraulic sau pneumatic.

În afară de forma de tuburi, acest material se poate prezenta şi ca jgheaburi, folosite pentru spălarea cenuşii, granularea zgurii etc. Plăcile din bazalt topit sînt folosite pentru pardosirea sălilor de lucru, pentru îmbrăcarea buncărelor destinate transporturilor de cocs, cărbuni, etc.

Pe lîngă faptul că permite economisirea unor cantităţi importante de metal, acest nou material este foarte durabil, simplu de prelucrat, reduce cheltuielile de întreţinere şi diminuează riscul deranjamentelor în funcţionarea instalaţiei.

CĂI FERATE DIN ALTE ŢĂRI

Din experienţa sovietică

O nouă tehnologie de formare a trenurilor locale de marfă

FORMAREA trenurilor locale de marfă compuse din mai multe grupe de vagoane este una din cele mai grele probleme în tehnologia de lucru a staţiilor tehnice de la căile ferate sovietice. Pentru succesul rezolvării acestei probleme, unii şefi de manevră folosesc în activitatea lor procedee bazate pe mărirea grupelor prin mişcări consecutive. Această tehnologie depinde de aşezarea grupelor de vagoane pe linia de acumulare. Trebuie notat că în toate cazurile de executare a manevrelor cu grupe de vagoane, cînd numărul grupelor după destinaţie întrece de cîteva ori numărul capetelor libere ale liniilor de triere, manevra repetată a unei părţi din vagoane devine inevitabilă.

In aceste condiţii, prima problemă care se pune în vederea organizării unor manevre executate raţional este de a reduce volumul de trieri repetate a vagoanelor prin efectuarea descompunerii simultan cu formarea trenurilor.

Prin colaborare cu personalul din producţie, candidatul în ştiinţe tehnice B.A. Kaleri a elaborat o variantă a tehnologiei formării trenurilor locale de marfă compuse din mai multe grupe de vagoane, care s-a introdus în toate staţiile tehnice — cu semicocoaşă sau fără — din regionala Nord-Caucaziană. Staţia Tihoreţkaia poate servi ca exemplu de modul cum se formează trenurile locale de marfă pe baza acestei tehnologii.

IN STAŢIILE CU SEMICOCOAŞĂ

In staţiile cu semicocoaşă, noua tehnologie se realizează în felul următor. Inainte de a începe formarea unui tren local de marfă pe linia de acumulare, se procedează din timp la scrierea vagoanelor, indicîndu-se numărul osiilor, felul cuplei şi existenţa frînelor de mînă. După aceasta se face însemnarea vagoanelor pe staţii de destinaţie şi se întocmeşte foaia de desfacere după modelul din tabela 1.

Avînd foaia de desfacere, şeful de manevră nu pierde timp suplimentar pentru a stabili destinaţia vagoanelor pe baza cretării. La formarea unui tren local de marfă, foaia de desfacere devine un criteriu de orientare atît pentru programarea manevrelor, cît şi pentru executarea lor. In posesia ei, şeful de manevră stabileşte numărul de destinaţii pentru formarea fiecărui tren local de marfă, cunoaşte întotdeauna repartizarea pe destinaţii a grupelor de vagoane de pe linia de acumulare, numărul de vagoane în fiecare grupă şi tonajul grupelor (decuplărilor).

Tabela 1

Numărul grupei decuplate	Numărul liniilor de destinaţie a grupelor decuplate	Destinaţia grupei decuplate	Numărul de vagoane în grupa decuplată	Tonajul grupei decuplate în tone	Notări asupra existenţei în grupă a vagoanelor cu frînă	Numărul curent al grupei în garnitura trenului local de marfă
1	2	3	4	5	6	7

Pe baza numărului de destinaţii de formare rezultate din foaia de desfacere, şeful de manevră după principiul specializării glisante, afectează capetele liniilor de triere pentru grupele de vagoane a cîtorva destinaţii, respectînd aşezarea lor consecutivă în ordinea în care ele trebuie să fie aranjate în garnitura trenului local de marfă. Această condiţie este obligatorie, pentru ca pe liniile de triere să se obţină părţi gata pentru un tren şi pentru ca formarea lui să se reducă la o simplă legare a părţilor aranjate. Numărul de destinaţii pentru care s-a afectat cîte o linie trebuie să fie aproximativ egal şi poate fi determinat pe baza formulei:

$$M = \frac{K + H - 1}{H},$$

unde K este numărul de destinaţii pentru formare, iar H — numărul capetelor libere de linii de triere pe care se face formarea unui tren local de marfă.

De pildă, pentru formarea unui tren local de de marfă compus din 13 destinaţii se adoptă următoarea specializare a liniilor (fig. 1):

linia de triere	*destinaţiile*
1	1, 2, 3, 4;
2	4, 5, 6, 7;
3	7, 8, 9, 10;
4	10, 11, 12, 13.

Asemenea specializare a liniilor de triere permite trierea vagoanelor la formarea părţilor unui tren local de marfă prin trei trageri ale garniturii de pe linia de acumulare pe linia de manevră. In acest caz, linia de acumulare se folosește ca o linie de vagoane diverse.

Pe linia de acumulare se trimit grupele de vagoane care urmează a fi descompuse în al doilea rînd, precum și vagoanele care nu satisfac condițiile din R.E.T. pentru așezarea lor în tren. Vagoanele împinse pe linia de acumulare se triază din nou pe semicocoașă.

Tehnica trierii vagoanelor

Tehnica trierii vagoanelor este următoarea. După prima tragere a garniturii de pe linia de acumulare pe linia de tragere, pe liniile de triere afectate de către șeful de manevră se triază din a doua jumătate a convoiului de manevră vagoanele cu destinațiile *4*, *7*, *10* și *13*, iar din prima jumătate, pe aceleași linii, cu destinațiile *3*, *6*, *9* și *12*. Toate celelalte grupe de vagoane se îndrumează pe linia de acumulare și apoi se triază din nou.

După a doua tragere pe linia de tragere a tuturor vagoanelor rămase pe linia de acumulare, din a doua jumătate a acestei garnituri, pe linia de formare se îndrumează vagoane cu destinațiile *3*, *6*, *9* și *12*, iar din prima jumătate, cu destinațiile *2*, *5*, *8* și *11*.

După a treia tragere a vagoanelor rămase pe linia de acumulare, pe liniile de formare se îndrumează vagoane cu destinațiile *2*, *5*, *8* și *11* care, la începerea trierii, se găseau așezate în a doua jumătate a întregii garnituri, iar din prima jumătate — vagoanele cu destinațiile *1*, *4*, *7* și *10*

Dacă din prima jumătate a garniturii au rămas grupe de vagoane pentru a 13-a destinație, ele urmează a fi îndrumate pe linia de acumulare pe care se va proceda la formarea garniturii trenului local de marfă din părțile lui gata formate.

Dacă pe linia de formare, în garnitura trenului local de marfă se constată existența unei grupe mari de vagoane (mai mult de 10), se recomandă ca, la descompunere, după prima tragere a garniturii pe linia de tragere, această grupă de vagoane să fie împinsă provizoriu pe un capăt liber al liniilor de triere și, după terminarea trierii tuturor grupelor pe liniile de triere, ea să fie aranjată la locul respectiv din garnitura trenului.

Această tehnologie de descompunere a vagoanelor permite să se facă numai trei trageri ale garniturii pe linia de tragere, adică cu una mai puțin decît numărul de destinații afectate pentru fiecare capăt liber al liniilor de triere, după principiul specializării glisante.

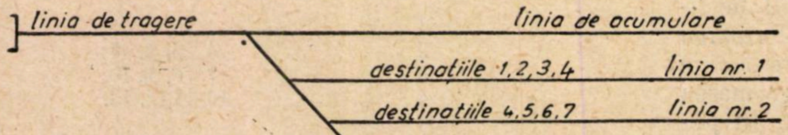


Fig. 1

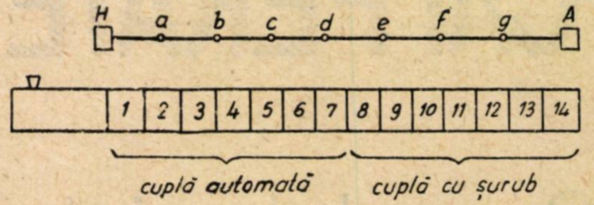


Fig. 2

Pe linia de acumulare, care la descompunerea grupelor de vagoane se folosește ca linie pentru diverse vagoane, se produce contopirea grupelor pentru o singură destinație, în special spre sfîrșitul trierii, ceea ce reduce timpul total necesar executării manevrelor.

In exemplul dat, numerele curente ale destinațiilor de formare sînt totdată și numerele curente ale grupelor, adică ordinea în care ele trebuie aranjate în garnitura trenului. Pentru secția *A-H*, de pildă, cu șapte stații intermediare, schema de formare a unui tren local de marfă în stația de dispoziție *A* trebuie să corespundă cu cea din fig. 2.

Numerele curente ale destinațiilor de formare — corespunzătoare cu numerele curente ale grupelor unui tren local de marfă — sînt:

nr. 1, stația *a* cuplă automată
nr. 2, stația *b* cuplă automată
nr. 3, stația *c* cuplă automată
nr. 4, stația *d* cuplă automată
nr. 5, stația *e* cuplă automată
nr. 6, stația *f* cuplă automată
nr. 7, stația *g* cuplă automată
nr. 8, stația *g* cuplă cu șurub
nr. 9, stația *f* cuplă cu șurub
nr. 10, stația *e* cuplă cu șurub
nr. 11, stația *d* cuplă cu șurub
nr. 12, stația *c* cuplă cu șurub
nr. 13, stația *b* cuplă cu șurub
nr. 14, stația *a* cuplă cu șurub

Numerele grupelor în garnitura unui tren local de marfă trebuie fixate după fiecare destinație anume (stație intermediară) și după felul cuplei. Prin aceasta, numărul curent pe vagoane se scrie odată cu cretarea generală a garniturii.

Specializarea glisantă a liniilor de triere, recomandată mai sus, se dă în tabela 2. Această tabelă se predă șefului de manevră, care se orientează după ea la programarea manevrelor. După tabelă, șeful de manevră, pe baza numărului de destinații de format în trenul local de marfă, afectează capetele libere ale liniilor de triere după principiul specializării glisante, fără să facă vreun calcul.

La alegerea schemei de specializare glisantă a liniilor de triere pentru formarea unui tren local de marfă trebuie să se țină seamă de faptul că cea mai rentabilă condiție pentru a executa manevrele de grupare a vagoanelor în minimum de timp este afectarea a cîte unei linii de triere pentru fiecare trei destinații de formare.

Tabela 2

Numărul de destinații de format	Numărul de linii de triere	Numerele curente de destinații de format și așezarea lor consecutivă pe liniile de triere					Norma de timp în minute
		Linia 1	Linia 2	Linia 3	Linia 4	Linia 5	
7	3	1,2,3	3,4,5	5,6,7			42
8	3	1,2,3	3,4,5,6	6,7,8			48
9	3	1,2,3	3,4,5,6	6,7,8,9			51
10	3	1,2,3,4	4,5,6,7	7,8,9,10			51
9	4	1,2,3	3,4,5	5,6,7	7, 8, 9		45
10	4	1,2,3	3,4,5,6	6,7,8	8, 9,10		50
11	4	1,2,3	3,4,5,6	6,7,8,9	9,10,11		50
12	4	1,2,3,4	4,5,6,7	7,8,9,10	10,11,12		54
13	4	1,2,3,4	4,5.6,7	7,8,9,10	10,11,12,13		54
11	5	1,2,3	3,4,5	5,6,7	7, 8, 9	9,10,11	48
12	5	1,2,3	3,4,5,6	6,7,8	8, 9,10	10,11,12	52
13	5	1,2,3	3,4,5,6	6,7,8,9	9,10,11	11,12,13	54
14	5	1,2,3	3,4,5,6	6,7,8,9	9,10,11,12	12,13,14	56
15	5	1,2,3	3,4,5,6	6,7,8,9	9,10,11,12	12,13,14,15	58
16	5	1,2,3,4	4,5,6,7	7,8,9,10	10,11,12,13	13,14,15,16	58

Calculul normelor de timp

Calculul normelor de timp necesar pentru formarea trenurilor locale de marfă pe liniile de tragere cu semicocoașă se realizează ușor, prin împărțirea tuturor operațiilor în trei categorii: tragerea, trierea și adunarea grupelor. In stația Tihorețkaia, acest calcul al normelor de timp s-a făcut în funcție de numărul de destinații la trenul ce se formează și de numărul capetelor libere ale liniilor de triere.

La baza calculului a stat garnitura medie a unui tren local de marfă compus din 60 de vagoane convenționale pe 2 osii, cu lungimea totală de 60 × 8 = 480 ≈ 500 metri. Distanța de la semicocoașă pînă la primul macaz despărțitor este de 200 metri.

Viteza medie de tragere s-a luat de 10 km/h, iar viteza medie de triere pe semicocoașă, de 3 km/h. Adunarea părților gata formate ale unui tren local de marfă se face prin presarea garniturii.

La calculul timpului de adunare a garniturii s-au luat semicursele din calculul demonstrativ ce se găsește în volumul I, pag. 131—144, din cursul ,,Organizarea circulației'', de profesorii Vasiliev și Gordeenko (ediția sovietică).

Semicursele locomotivei: la scoatere — 1,5 m, la presare — 0,78 m, iar izolată — 1,75 m. Semicursele vagoanelor: la scoatere și presare, cîte 0,04 m.

Scoaterea garniturii

Cazul 1: 2 trageri, cînd pentru fiecare linie de triere s-au afectat cîte 3 destinații:

tragerea 1-a:

$$l_1 = 500 + 200 = 700 \text{ m}; \quad t_1 = 0{,}06 \frac{700}{10} = 4{,}2 \text{ min};$$

tragerea a 2-a;

$$l_2 = 250 + 200 = 450 \text{ m}; \quad t_2 = 0{,}06 \frac{450}{10} = 2{,}7 \text{ min};$$

semicurse izolate —2:

$$t_{iz} = 2 \cdot 1{,}75 = 3{,}5 \text{ min};$$

$$\text{total } t_{gen} = 10{,}4 \text{ min}.$$

Cazul 2: 3 trageri, cînd pentru fiecare linie de triere s-au afectat cîte 4 destinații:

tragerea 1-a:

$$l_1 = 500 + 200 = 700 \text{ m}; \quad t_1 = 0{,}06 \frac{700}{10} = 4{,}2 \text{ min};$$

tragerea 2-a:

$$l_2 = \frac{2}{3} \cdot 500 + 200 \approx 540 \text{ m}; \quad t_2 = 0{,}06 \frac{540}{10} = 3{,}24 \text{ min};$$

tragerea 3-a:

$$l_3 = \frac{1}{3} \cdot 500 + 200 \approx 370 \text{ m}; \quad t_3 = 0{,}06 \frac{370}{10} = 2{,}22 \text{ min};$$

semicurse izolate — 3:

$$t_{iz} = 3 \cdot 1{,}75 = 5{,}25 \text{ min};$$

$$\text{total } t_{gen} = 14{,}91 \text{ min}.$$

Trierea pe semicocoașă cu o viteză V = 3 km/h

Cazul 1: 2 trieri ale unei garnituri, cînd pentru fiecare linie de triere s-au afectat cîte 3 destinații:

trierea 1-a:

$$t_1 = 0{,}06 \frac{8 \cdot 60}{3} = 9{,}6 \text{ min};$$

trierea a 2-a:

$$t_2 = 0{,}06 \frac{8 \cdot 30}{3} = 4{,}8 \text{ min};$$

$$\text{total } t_{gen} = 14{,}4 \text{ min}.$$

Cazul 2: 3 trieri ale unei garnituri, cînd pentru fiecare linie de triere s-au afectat cîte 4 destinații:

trierea 1-a:

$$t_1 = 0{,}06 \frac{8 \cdot 60}{3} = 9{,}6 \text{ min};$$

trierea 2-a:

$$t_2 = 0{,}06 \frac{8 \cdot 40}{3} = 6.4 \text{ min};$$

trierea 3-a:

$$t_3 = 0{,}06 \frac{8 \cdot 20}{3} = 3{,}2 \text{ min};$$

$$\text{total } t_{gen} = 19.2 \text{ min}.$$

Adunarea părților gata formate ale garniturii

Cazul 1. Adunarea de pe trei linii în două părți:
semicurse de locomotive:

izolate $t_{iz} = 2 \cdot 1,75 = 3,5$ min
de scoatere $t_{sc} = 3 \cdot 1,5 = 4,5$ min
de presare $t_{pres} = 3 \cdot 0,78 = 2,34$ min
total $t_{gen} = 10,34$ min;

semicurse de vagoane:
de scoatere $t_{sc} = 80 \cdot 0,04 = 3,2$ min
de presare $t_{pres} = 80 \cdot 0,04 = 3,2$ min
total $t_{gen} = 6,4$ min;
total $10,34 + 6,4 = 16,74$ min.

Cazul 2. Adunarea de pe patru linii în două părți:
semicurse de locomotive:

izolate $t_{iz} = 2 \cdot 1,75 = 3,5$ min
de scoatere $t_{sc} = 4 \cdot 1,5 = 6,0$ min
de presare $t_{pres} = 4 \cdot 0.78 = 3,12$ min
total $t_{gen} = 12,62$ min;

semicurse de vagoane:
de scoatere $t_{sc} = 90 \cdot 0,04 = 3,6$ min
de presare $t_{pres} = 90 \cdot 0,04 = 3,6$ min
total $t_{gen} = 7,2$ min;
total $12,62 + 7,2 = 19,82$ min.

CAZUL CÎND PE LINIA DE TRAGERE NU EXISTĂ SEMICOCOAȘĂ

Majoritatea covîrșitoare a stațiilor de dispoziție și a triajelor nu au semicocoașă pe linia de tragere. In aceste stații, liniile de tragere sînt în palier sau au o mică pantă înspre grupa de triere. Tehnologia de formare a trenurilor locale de marfă descrisă mai înainte rămîne în întregime valabilă și pentru aceste stații, exceptînd următoarea situație.

Conform teoriei executării manevrelor, mișcările de grupare pentru formarea trenurilor locale de marfă trebuie organizate pe baza principiului celei mai rentabile împărțiri a garniturii adoptate pentru manevrele în evantai, calculîndu-se și un spor care provine din faptul că linia de acumulare este folosită ca linie de vagoane diverse și unele grupe de vagoane suportă o triere repetată. Avînd în vedere însă că garniturile trenurilor locale de marfă cuprind în general circa 40—50 de vagoane, practic este suficientă împărțirea garniturii în două părți.

Tabela 3

Norme de timp pentru formarea trenurilor locale de marfă pe liniile de tragere cu semicocoașă din stația Tihorețkaia

Numărul de destinații de format	Numărul liniilor de triere	Numărul mediu de destinații pe o linie de triere	Scoaterea		Trierea		Adunarea		Total
			Numărul	Timpul	Numărul	Timpul	Numărul	Timpul	
7	3	3	2	10,4	2	14,4	2	16,74	42
8	3	3,3	3	13,11	3	17,6	2	16,74	48
9	3	3,6	3	14,91	3	19,2	2	16,74	51
10	3	4	3	14,91	3	19,2	2	16,74	51
9	4	3	2	10,4	2	14,4	2	19,82	45
10	4	3,25	3	13,1	3	17,2	2	19,82	50
11	4	2,50	3	14,2	3	18,2	2	19,82	52
12	4	3,75	3	14,91	3	19,2	2	19,82	54
13	4	4	3	14,91	3	19,2	2	19,82	54
11	5	3	2	10,4	2	14,4	2	23,5	48
12	5	3,2	3	13,1	3	16,1	2	23,5	52
13	5	3,4	3	13,3	3	17,2	2	23,5	54
14	5	3,6	3	13,3	3	18,6	2	23,5	56
15	5	3,8	3	14,91	3	19,2	2	23,5	58
16	5	4	3	14,91	3	19,2	2	23,5	58

In acest exemplu de specializare a liniilor pentru 13 destinații, împărțirea garniturii trebuie să se facă după una din grupele 4, 7, 10 sau 13 care urmează să fie triate în primul rînd, iar toate grupele nedescompuse se îndrumează pe liniile de acumulare. Dacă din prima jumătate a garniturii au fost eliminate toate vagoanele cu destinațiile *4*, *7*, *10* și *13* arătate mai sus, iar la locomotiva de manevră au rămas încă vagoane cu destinațiile *3*, *6*, *9* și *12*, care urmează la rînd, ele se îndrumează pe liniile de formare.

La a doua tragere a garniturii pe linia de tragere, la garnitură se desfac cuplele după ultima grupă a uneia din destinațiile la rînd (*3*, *6*, *9* sau *12*) și apoi se procedează la îndrumarea lor pe liniile de formare. La a treia tragere a garniturii cuplele se desfac după ultima grupă a uneia din destinațiile la rînd (*2*, *5*, *8* sau *11*), care de asemenea se îndrumează pe liniile de formare. La a patra și ultima tragere a tuturor vagoanelor rămase pe linia de acumulare se elimină grupe din ultimele destinații la rînd, *1*, *4*, *7* și *10*. Dacă la ultima triere a vagoanelor rămase se vor găsi grupe din a 13-a destinație, ele se vor îndruma pe linia de acumulare.

Cu aceasta se termină trierea vagoanelor.

ÎNCHEIERE

Această tehnologie a manevrelor cu grupe de vagoane prin împărțirea garniturii în părți permite limitarea la patru trageri a garniturii pe linia de manevră, număr egal cu numărul de destinații afectate fiecărei linii de triere, după principiul specializării glisante. Adunarea părților formate ale garniturii se realizează după modul obișnuit, iar destinațiile identice din capul și de la coada părților formate se combină într-o singură grupă.

Trierea vagoanelor pe linia de tragere se poate face prin orice procedeu (îmbrînciri izolate sau în serie, metodele Arhipov sau Karașkevici etc.), în funcție de asimilarea și aplicarea metodelor respective în stație.

Cu cît este mai eficientă metoda de triere a vagoanelor pe linia de tragere. cu atît va fi mai scurt timpul necesar pentru formarea unui tren local de marfă, iar timpul de formare pe linia de tragere se va reduce și se va apropia de timpul necesar pentru formarea pe semicocoașă.

La formarea trenurilor locale de marfă în triaje cu un număr mare de linii de triere sau pe capetele lor libere, tehnologia aceasta dă de asemenea rezultate bune. Ea asigură reducerea timpului necesar cu aproximativ 20%, în comparație cu formarea în evantai. Aceasta se explică prin aceea că, la desfacerea vagoanelor după metoda de triere în evantai, cînd pentru fiecare destinație se afectează cîte un capăt liber al liniei de triere, adunarea grupelor de vagoane formate trebuie să se facă prin presare de pe un număr mare de linii de triere. Timpul necesar pentru adunare formează peste 50% din timpul total necesar pentru formarea unui tren local de marfă. De aceea, așa-zisa condiție ,,ideală" pentru executarea manevrelor de triere cu un număr de linii egal cu numărul de destinații de formare nu este rentabilă pentru executarea manevrelor cu grupe de vagoane.

Varianta inițiată de B.A. Kaleri în tehnologia formării trenurilor locale de marfă constituie un nou mijloc de sporire a randamentului stațiilor tehnice. Impreună cu alte metode de folosire rațională a materialului rulant introduse de feroviarii sovietici, ea aduce partea sa de contribuție la rezolvarea unei probleme importante ce preocupă pe feroviarii din țările socialiste și, anume, mărirea productivității muncii și reducerea prețului de cost al transporturilor.

(din lucrarea editată de Institutul de căi ferate din Rostov ,,*Culegere de articole științifice de exploatare*", Transjeldorizdat, 1956)

Modernizarea tracțiunii feroviare în S.U.A.

La conferința care a avut loc la Moscova în martie 1957 între delegații căilor ferate din U.R.S.S. și din țările de democrație populară, s-a ajuns între altele la concluzia că tracțiunea cu abur urmează să fie părăsită, din cauza randamentului său scăzut. In locul acestui sistem de tracțiune și prin modernizarea tracțiunii feroviare va trebui să se introducă tracțiunea diesel și electrică. De asemenea, de la aceeași conferință, s-a desprins ideea că cele două sisteme moderne de tracțiune nu trebuie să-și facă concurență unul altuia, ci ambele trebuie utilizate în mod armonios și anume tracțiunea electrică pentru liniile cu trafic intens și pentru liniile grele de munte, iar tracțiunea diesel, pentru rest.

In conformitate cu principiile arătate mai înainte, în U.R.S.S. s-a și oprit construcția de locomotive cu abur, rămînînd în funcție numai fabricile pentru construcția locomotivelor diesel și electrice. In prezent, sînt electrificați peste 8 000 km în curent continuu și circa 130 km în curent monofazat de 50 Hz. In 1970 electrificarea va cuprinde circa o treime din rețeaua feroviară cu 60% din trafic, restul urmînd să fie dieselizat. Pentru îndeplinirea acestui plan, în al șaselea cincinal sovietic se construiesc 2 000 locomotive electrice, dintre care 400 cu 8 osii și cu o putere de 5 700 CP, precum și 2 250 locomotive diesel-electrice duble, de mare putere.

Ideile directoare din conferința de la Moscova sînt urmate în privința modernizării tracțiunii feroviare și de alte țări europene. R.P. Polonă, de exemplu, are de asemenea în plan continuarea electrificărilor pînă la circa o treime din rețeaua feroviară, cu circa 85% din trafic.

Și în apus se merge pe același drum. Anglia a luat, ca și U.R.S.S., hotărîrea de a nu mai construi locomotive cu abur, urmînd ca tracțiunea feroviară să fie dieselizată și electrificată.

In Franța, conform aceluiași principiu, în cîțiva ani se va electrifica pînă la 20% din rețea, cu circa 70% din trafic. S-au și început a se face planuri pentru abandonarea tracțiunii cu abur. Prima regiune din Franța în care, după toate probabilitățile, va dispărea tracțiunea cu aburi, este regiunea *Orléans*, care nu va mai avea în curînd decît tracțiunea electrică și diesel.

Japonia de asemenea continuă electrificările, pînă la circa 50% din întreaga rețea feroviară.

In S.U.A. însă modernizarea tracțiunii feroviare s-a realizat prin trecerea aproape exclusivă de la tracțiunea cu abur, la tracțiunea diesel. De aproximativ 1—1,5 ani s-a început totuși să se pună problema utilizării pe o scară mai întinsă și a tracțiunii electrice. In acest sens, relevăm de exemplu un articol apărut în revista nordamericană ,,*Railway Locomotives and Cars*" din ianuarie 1957, unde s-a publicat un articol intitulat: *Electrificarea va reveni* (,,Electrification will come back").

In acest articol se caută să se răspundă la următoarele întrebări în privința modernizării tracțiunii feroviare:

— de ce nu s-a mai dezvoltat tracțiunea electrică?

— care este situația actuală?

— care sînt tendințele de viitor?

Trecerea de la tracțiunea cu abur la tracțiunea electrică s-a început în anul 1895, pe două linii: *Baltimore* & *Ohio* și *New—Haven*. După aceea, tracțiunea electrică a început să se dezvolte, nedepășind însă niciodată 3% din totalul rețelei feroviare. In ultimii ani, pe unele linii s-a părăsit totuși tracțiunea electrică, în favoarea tracțiunii diesel. Se explică această schimbare în felul următor. De cele mai multe ori, în cazurile în care s-a trecut la tracțiunea diesel, tracțiunea electrică era utilizată pe distanțe relativ scurte, pentru circulația prin tunele sau pe rampe grele. Tracțiunea diesel oferea avantaje analoge în asemenea cazuri, fiind însă mai agreată decît tracțiunea electrică, deoarece evita schimbarea locomotivelor la extremitățile secțiunilor electrificate.

La început, tracţiunea electrică s-a dezvoltat sub auspicii foarte promiţătoare. Totuşi, electrificarea a fost mult încetinită, atît din cauza importantelor investiţii pe care le necesita, cît şi din cauza dependenţei de instalaţiile fixe şi în special de linia de contact. De asemenea, se relevă şi o altă cauză: conducătorii întreprinderilor de cale ferată rămîneau un timp relativ scurt la posturile lor. Din acest motiv, ei căutau să facă investiţii ale căror avantaje să se releve chiar în timpul cît erau în serviciu, evitînd să facă cheltuieli pentru ,,generaţia viitoare''.

La 1 octombrie 1956 dintr-un total de 32 000 de unităţi existau în S.U.A. 2% locomotive electrice, 14% locomotive cu aburi, restul fiind aproape exclusiv locomotive diesel. Deoarece locomotivele diesel sînt cu acţionare electrică, mulţi spun că aceasta înseamnă că tracţiunea feroviară este electrificată, în proporţie de 80%. Intr-adevăr, se spune că nu este vorba de preponderenţa unei locomotive diesel cu transmisie electrică, ci mai degrabă de a unei locomotive electrice prevăzută cu motor diesel, care îi micşorează însă viaţa şi îi măreşte cheltuielile de întreţinere.

Materialul electric pe liniile cu tracţiune electrică s-a dovedit foarte rezistent. Sînt linii electrificate de acum 40 ani, care n-au avut nevoie decît de mici modificări şi de adăugirea unor locomotive, dar care vor putea funcţiona încă 40 ani.

Deşi actualmente tracţiunea diesel este foarte dezvoltată, o pătrundere în domeniul ei de către tracţiunea electrică este probabilă din cauza creşterii mai rapide a costului combustibilului diesel decît a energiei electrice. Cererile pentru produse petrolifere cresc mereu, iar cheltuielile respective s-au majorat în S.U.A. de la 24 de milioane dolari în 1950 la 51 milioane dolari în 1955. Faţă de aceasta, trebuie ţinut seama de faptul că energia electrică este obţinută în cea mai mare măsură din cărbune şi parţial din hidroenergie, surse, pentru care costul energiei este relativ puţin susceptibil de creşteri.

Spre a se reduce costul electrificărilor feroviare este indicat sistemul monofazat de frecvenţă industrială cu 25 000 V la linia de contact şi cu vehicule motoare în care se transformă acest curent în curent continuu pentru motoarele de tracţiune. In revista citată se spune că un asemenea sistem este utilizat în Franţa şi Congo Belgian şi va fi aplicat pe majoritatea liniilor ce se vor electrifica în Anglia şi Japonia. Trebuie adăugat însă că acelaşi sistem se va dezvolta şi pe marea majoritate a liniilor ce se vor electrifica în U.R.S.S. De altfel, şi în S.U.A., pe linia New-Haven, se găsesc în serviciu 10 locomotive şi 100 de automotoare, care sînt alimentate de la linia de contact cu curent monofazat 12 000 V şi 25 Hz şi care, prin intermediul redresoarelor, transformă acest curent în curent continuu pentru motoarele de tracţiune. Alte asemenea vehicule motoare sînt în curs de fabricaţie.

Cu această ocazie se relevă că întreţinerea locomotivelor electrice comportă un cost de două ori mai redus decît al locomotivelor diesel, a căror viaţă economică este limitată la 15—20 ani.

Un alt sistem de tracţiune se manifestă prin locomotivele cu turbină cu gaze. Actualmente există în serviciu pe linia Union Pacific 25 de asemenea locomotive, de cîte 4 500 CP şi s-a comandat un număr de alte 15 locomotive de cîte 8 500 CP, număr care va fi ridicat la 45. Acest tip de locomotivă este încă nou şi în orice caz nu este indicat pentru manevre.

Cît priveşte locomotiva atomo-electrică, aceasta este deocamdată privită în mod critic. Construcţia ei este posibilă, dar costul ei este încă prea ridicat pentru a putea fi luat în consideraţie din punct de vedere economic. De asemenea, mai trebuie rezolvate şi unele probleme privind protecţia contra radiaţiilor. Actualmente, centralele atomice fixe par a putea să concureze din punct de vedere economic mai bine cu celelalte surse de energie şi în consecinţă să furnizeze energie electrică la linia de contact a instalaţiilor de tracţiune electrică.

Desigur că tracţiunea diesel va domina încă mult timp pe căile ferate din S.U.A. Se va cere o putere din ce în ce mai mare pentru vehiculele motoare, ceea ce va face ca o parte din acestea să fie prevăzute cu turbine cu gaze. Dar odată cu permanenta cerere pentru puteri mai mari, cu creşterea preţului pentru combustibilul locomotivelor şi cu aprecierea faptului că locomotivele electrice necesită cheltuieli de întreţinere relativ reduse şi au performanţe remarcabile, căile ferate nordamericane vor hotărî din nou să electrifice o parte din liniile lor. Ar fi temerar să se încerce a se preciza cînd, deşi o revenire la electrificare pare inevitabilă în S.U.A.

Ing. ION CORODEANU
din Direcţia Tehnică

Electrificarea căilor ferate în planul cincinal al R. P. Polone

În anii 1956—1960 vor fi electrificaţi în Polonia 886 km de linii ferate. Vor fi terminate lucrările în legătură cu electrificarea liniei Varşovia—Katowice—Gliwice, pe care circulaţia feroviară este încă neregulată şi nu cuprinde din plin transporturile de mărfuri. În Silezia vor fi electrificate liniile: Katowice—Wroclaw (prin Bytom-Strzelce Opolskie), Gliwice—Kedzicrzyn — Opole, Katowice — Bielsko — Zywiec. In voievodatul Cracovia electrificarea va cuprinde liniile: Katowice—Cracovia—Nowa Huta, Biezanow—Wieliczka şi Podleze—Niepolomice. Cu tracţiune electrică vor fi de asemenea înzestrate liniile: Blonie—Lowicz—Kutno, Varşovia—Zalesie Górne, Varşovia—Legionowo, Otwock—Pilawa şi Gdynia—Wejherowo.

Trebuie subliniat că la electrificarea liniilor ferate în cursul planului cincinal, în afară de materialele importate din străinătate (în această chestiune au loc în prezent convorbiri cu Suedia şi Anglia) vor fi folosite în mare măsură materialele de tracţiune şi parcul de vagoane produs de fabricile din ţară.

[din ,,Polonia azi'', nr. 10 (oct.), 1957]

Material rulant de construcţie modernă

Vagoane şi trenuri uşoare

UNA din tendinţele care pot fi constatate la multe administraţii de cale ferată din lume este aceea de a introduce în exploatare vagoane şi trenuri-tip uşoare, de mare viteză. Noul material rulant are în general centrul de greutate coborît şi forme aerodinamice; la construcţie se întrebuinţează uneori aliaje de aluminiu, boghiuri cu o singură osie, iar cutia vagonului este tubulară.

Scopul urmărit este în esenţă acela de a ieftini costul transportului de călători prin:

— reducerea cantităţii de material metalic folosit la vagoane;

— reducerea energiei necesare remorcării şi deci reducerea consumului de combustibil;

— viteze mai mari.

Pe lîngă aceasta, confortul călătoriei este mărit.

Trenul ACF ,,Talgo'' (trenul rachetă). Trenul ,,Talgo'', introdus întîi în S.U.A. şi apoi în unele ţări din Europa (Spania etc.) este compus din vagoane articulate proiectate pentru a circula într-o singură direcţie. Trenul, numit şi ,,tren rachetă'', se compune din vagoane individuale, fiecare din trei unităţi. Acestea sînt legate semipermanent împreună, pentru a forma un vagon ceva mai lung ca un vagon de călători obişnuit. Acest vagon lung poate fi cuplat sau decuplat repede şi reversibil. Proiectul de bază al vehiculului prevede un vagon clasă, dar prin utilizarea proiectelor standard, este posibil ca vagonul să fie adaptat ca vagon salon, vagon restaurant sau o combinaţie de vagon cu paturi.

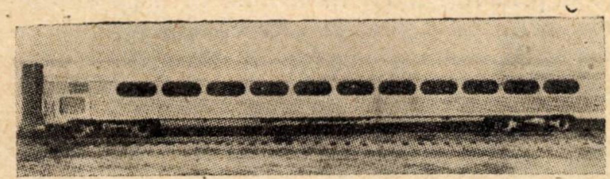
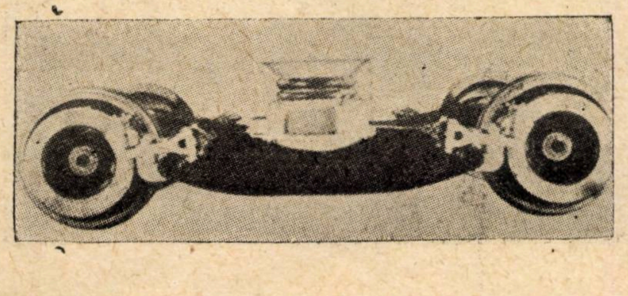


Fig. 1. *Construcţia vagoanelor de călători uşoare Pioner III, construite de Budd*

Fig. 2. *Un model original de boghiu pentru vagonul Pioner III*



Vagonul ,,Budd Pioner III''. Acest vagon construit în S.U.A. este arătat în fig. 1 şi caracteristicile sînt date în tabelă. Poate cea mai importantă caracteristică a acestui vagon este proiectarea cu totul nouă a boghiului, care cîntăreşte numai 2 866 kg (fig. 2). Principalele părţi ale acestui boghiu sînt grinzile laterale făcute din oţel presat şi două resoarte pneumatice, care lucrează în legătură cu un rezervor de aer. Cu ajutorul unui orificiu de amortizare, care este prevăzut între resoarte şi rezervor, acestea asigură suspensia şi înlocuiesc sistemul obişnuit de suspensie utilizat la boghiurile standard.

Frîna utilizată este electro-pneumatică, combinată cu un dispozitiv care ţine seama de variabilitatea sarcinii şi cu frînă cu disc.

In timp ce la noile vagoane de călători se utilizează larg părţi din material plastic, vagonul Budd Pioner III utilizează într-un grad mai mare panele mulate din material plastic, atît la exterior, cît şi în interiorul vagonului. Treptele scărilor sînt fabricate din mase laminate plastice, din fibră de sticlă armată. Aceste piese sînt mulate în formele dorite pentru interioare, permiţînd obţinerea unei singure piese şi eliminînd structuri de susţinere. Piesele sînt colorate după dorinţă, astfel că nu mai este nevoie de a fi vopsite. Pentru fiecare deschidere sau pentru rama geamului se utilizează un singur panel, care se extinde de la apărătorul încălzitorului pînă la port-bagaj şi include rama geamului şi partea de jos a portbagajului. Un al doilea panou include suprafaţa de sus a port-bagajului şi plafonul.

Scaunele sînt de tip fotoliu fix şi sînt fabricate din mase plastice mulate şi montate pe un suport de aluminiu, utilizînd perne mobile de vinilin.

Vagonul aerodinamic General Motors. Acest vagon a fost fabricat îmbunătăţind vagonul standard al acestei societăţi utilizat pentru curse interurbane, la care i s-a mărit cu 18 ţoli lăţimea, iar la capete i s-a adăugat cîte un vestibul. Fiecare vagon este o unitate independentă din punct de vedere al solicitării la încovoiere.

Nivelul scaunelor este înalt, pentru a permite o vizibilitate mai bună; totuşi, înălţimea totală este mică, iar centrul de greutate al vagonului este păstrat jos. Cîte o osie este utilizată la fiecare capăt al vagonului, susţinută de cîte o suspensie pneumatică tip General Motors, adaptată la vagoanele de cale ferată.

La fiecare capăt al osiei două burdufuri pneumatice suportă greutatea cutiei vagonului (fig. 3).

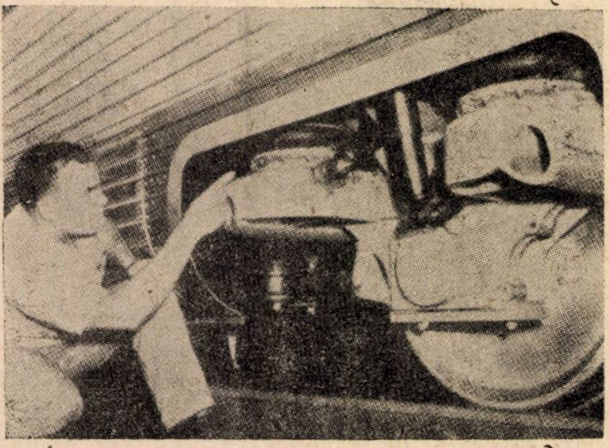


Fig. 3. *Burduf pentru sistemul de suspensie utilizat la trenul aero-dinamic General Motors*

Burdufurile sînt legate de cutii cu aer prinse de șasiu, fiind încărcate cu aer la o presiune de circa 4 kg/cm^2 din rezervorul încărcat din conducta trenului. Presiunea aerului în foale este controlată, pentru a fi menținută între limita minimă și maximă, menținînd aproape constantă înălțimea cutiei vagonului.

Trenul tubular Pennsylvania. Societatea Budd a construit pentru căile ferate Pennsylvania un tren ușor din oțel inoxidabil, compus din opt vagoane, denumit ,,tren tubular''. Aceste vagoane au fost construite după specificațiile date de căile ferate Pennsylvania, folosind boghiuri pe două osii. Porțiunea din mijlocul vagonului este lăsată mai jos, astfel că pardoseala este la 24 țoli deasupra șinei.

Trenul se compune din șapte vagoane pentru călători și un vagon auxiliar de forță la coadă. Fiecare vagon are 56 locuri la nivelul de jos și 26 de locuri la nivelul ridicat.

Vagonul auxiliar, lung de 16,15 m, are două grupuri generatoare cu motoare diesel de 400 CP, cu 12 cilindri, care alimentează cu energie cele 7 vagoane, asigurînd încălzirea, condiționarea aerului, iluminatul și alte servicii auxiliare. O treime din acest vagon este destinată pentru deservirea călătorilor cu alimente. Baterii suplimentare sînt instalate în fiecare vagon pentru iluminat în caz de forță majoră și pentru controlul încălzirii și ventilației.

Trenul X Pullman Standard. Fig. 4 ilustrează trenul *X*, care este un tren articulat, compus din nouă vagoane, proiectat să circule în ambele direcții, astfel că se folosește cîte o locomotivă la fiecare capăt.

Vagonul din mijloc are două osii, cîte una (boghiu monoaxial) la fiecare capăt. Cele patru vagoane de fiecare parte a vagonului din mijloc au numai cîte o osie, la capetele depărtate de vagonul din mijloc, rezemîndu-se cu celelalte capete de vagoanele alăturate, spre centrul trenului.

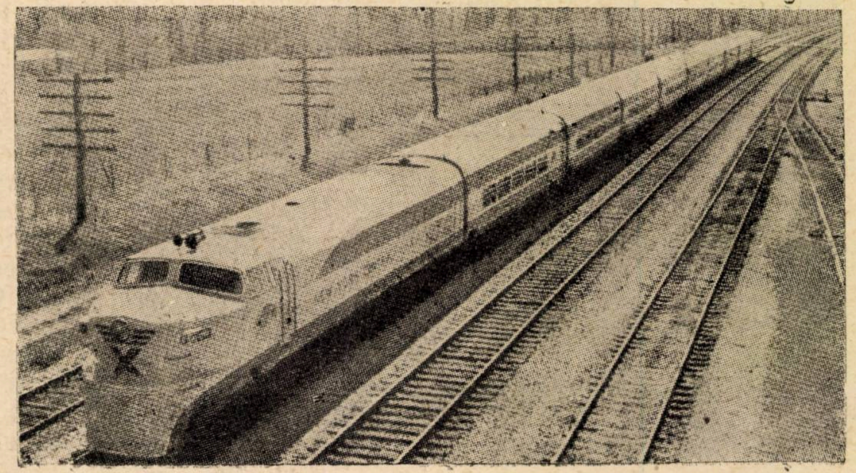


Fig. 4. *Noua unitate a trenului articulat* X, *proiectată de Pullman Standard pentru circulația în două direcții, cu o locomotivă la fiecare capăt al trenului*

Boghiul monoaxial utilizează o suspensie pneumatică autoreglabilă, în combinație cu centrul de greutate și punctul superior de suspensie al resoartelor de aer din capul vagonului, pentru realizarea condițiilor cerute pentru o bună călătorie.

Frînele sînt pneumatice, dar controlate printr-un dispozitiv de frîne electro-pneumatice. Presiunea frînelor variază automat, în funcție de greutatea fiecărui vagon, astfel că se obține o aderență maximă.

Vagoane italiene. Societatea italiană Fiat construiește pentru căile ferate indiene vagoane diesel pentru serviciul interurban, cu un ecartament de 12 metri. Fiecare vagon are un motor diesel cu 6 cilindri, în patru timpi, de 210 CP la 1 550 rot/min.

Șase vagoane au o transmisie hidro-mecanică, care constă dintr-un cuplaj hidraulic de tip jumelat rotativ, două plăci de ambreiaj cu fricțiune și o cutie cu cinci viteze, la ambele osii ale unuia din boghiuri.

Transmisia hidraulică a celor șase vagoane cuprinde un convertizor montat direct pe motor, care reduce cu 2/3 viteza maximă cînd vagoanele circulă cu acționare directă. Vagoanele sînt lungi de 19,475 m, cîntăresc 29,4 t, au o viteză maximă de 80 km/h și o capacitate de 73 locuri.

Tren cu ghidare absolută. Un sistem, de altfel vechi, a fost propus în Argentina pentru construcția unui tren la care se elimină roțile cu bandaje cu buze.

Noul tren, proiectat pentru viteze foarte mari, va circula pe șine montate aproximativ la 0,9 m deasupra terenului. Roțile cu bandaje cu buze vor fi înlocuite cu o nouă roată cu ghidare absolută, care va circula direct deasupra unei șine cu o suprafață lată. Ghidajul absolut va fi asigurat prin roți mici, în contact cu o parte laterală înclinată a șinei pe care circulă roțile principale. Se pretinde că prin această metodă greutatea nu are nicio importanță în stabilitatea

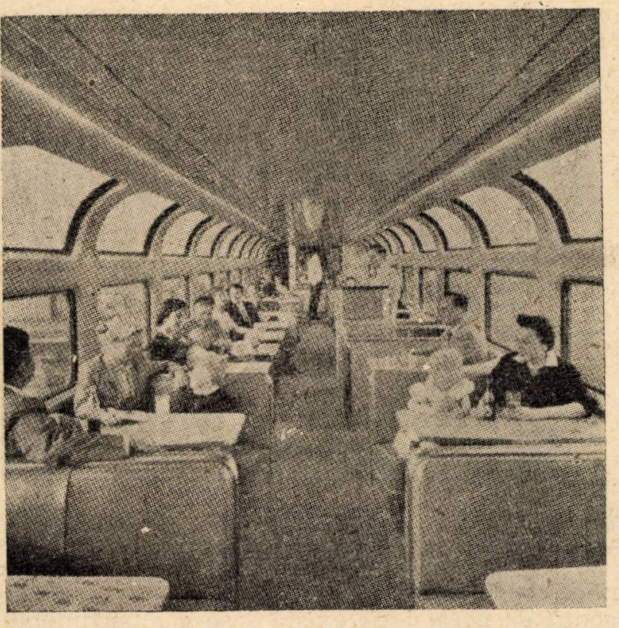


Fig. 5. *Vagonul restaurant la nivel ridicat pentru A.T.S.F. cu 80 locuri*

vagoanelor, iar vagonul poate fi extrem de ușor (90 kg pe loc), cu centrul de greutate sub roți.

Vagoane Santa Fé cu scaune la nivel ridicat. In 1955 firma Budd a construit două vagoane cu scaune la nivel ridicat, care au fost puse în funcție de căile ferate Santa Fé. In 1957 s-au construit 47 de vagoane cu scaune la nivel ridicat. In fiecare din ele sînt 72 locuri la 2 438 mm deasupra șinei (fig. 5).

Pe platforma de jos se află vestibulul, spațiul pentru bagaje, WC-urile și cabine cu chiuvete. Pe platforma ridicată a vagonului este restaurantul, care poate primi 80 de consumatori; bucătăria este plasată la nivelul de jos, de unde alimentele sînt transportate sus cu ajutorul a două elevatoare.

Vagoanele de călători cu dom pot primi pe ambele platforme 88 de călători; ele au un chioșc pentru ziare, un bar de aperitive și camere de odihnă.

Vagoane pentru litoral. Societatea Pullman Standard a construit trei vagoane combinate de dormit-bar-saloane și șapte vagoane noi clasă-saloane, care prezintă unele inovații.

O inovație constă din panourile de geamuri largi, curbate în acoperiș, care se extind în partea laterală pînă la mijlocul conductei de aer, permițînd călătorilor să vadă cerul prin geamul subțire care completează ferestrele largi laterale.

Vagoane de dormit franceze. Primele 50 de vagoane noi de dormit, cu o singură cușetă, din oțel inoxidabil, ale societății W.L. au fost puse în funcțiune în Franța. Vagonul are 20 cușete individuale de cl. II, accesibile printr-un coridor lateral. Ele sînt de tipul dormitoarelor duplex, care constau din camere sus și jos, alternate.

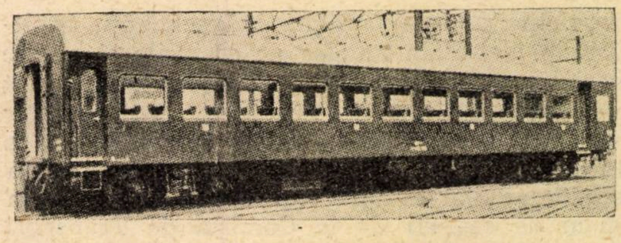


Fig. 6. *Primul tren ușor pentru pasageri, construit în Japonia*

Boghiul cuprinde un sistem de suspensie bazat pe același principiu ca cel utilizat la automobile. Fiecare boghiu are arcuri elicoidale și amortizoare hidraulice de șocuri.

Vagoane ușoare japoneze. Fig. 6 arată primul vagon de călători construit în Japonia care reprezintă într-adevăr o construcție de vagon ușor. Vagonul este lung de 20 m și cîntărește 24 176 kg, cu o reducere în greutate de 29% în comparație cu vagoanele standard anterioare. S-a pus în serviciu și un vagon ușor de dormit.

(de ing. H. ROMAN, după *Mechanical Engineering* 2/1957)

Vagoane prototip de călători la căile ferate britanice

IN cursul perioadei de șapte ani, care se va termina în decembrie 1962, căile ferate britanice speră să pună în serviciu, pe baza planului de modernizare, circa 20 000 de vagoane de călători de diferite tipuri, care trebuie să înlocuiască 25 000 de vagoane actuale, printre care totalitatea celor 14 000 de vagoane cu cutie de lemn, care mai există. Printre aceste 20 000 de vagoane noi se vor număra circa 7 700 de vagoane pentru trenuri de lung parcurs, cu plăci de intercomunicație, care pot fi remorcate de locomotive cu aburi, diesel sau electrice.

În studierea acestui important parc de vagoane pentru trenuri de lung parcurs, căile ferate britanice, în colaborare cu constructorii, caută să determine reacția publicului la unele perfecționări ca : izolație termică și fonică ameliorată, scaune turnante și înclinabile, încălzire în culoare, compartimente mai spațioase, o întreagă serie de tipuri noi de portbagaje, sisteme moderne de iluminat și alte amenajări pentru confort. În vederea încercării acestor noi îmbunătățiri de confort, „Comisia de Transport Britanic” (British Transport Commission) a autorizat construirea a 14 prototipuri de vagoane pentru trenuri de lung parcurs, dintre care opt de către firme particulare și șase în atelierele căilor ferate britanice ; acest material rulant a fost destinat să intre în serviciu încă în anul 1957.

În studiul interiorului și decorării acestor prototipuri, constructorii au primit toată libertatea să aplice idei proprii sau să facă apel la serviciile unor decoratori independenți, în limitele materiale impuse de șasiurile și cutiile metalice normale ale rețelei. Vagoanele care sînt pe punctul de a fi terminate la Doncaster vor avea totuși o dispoziție, o amenajare a interiorului și un echipament, toate bazate pe un studiu special al unui tip viitor făcut de un grup de experți de la Comisia de Transport Britanic și de la căile ferate britanice, detaliile decorării datorindu-se unui grup de desenatori-proiectanți. Aceste vagoane (dintre care unul va fi înzestrat cu scaune turnante și basculante, cu ferestre cu geam antisolar și cu alte particularități) reprezintă o întreagă serie de progrese, din care se va face alegerea finală bazîndu-se pe reacția publicului și pe experiența practică în condițiile de exploatare.

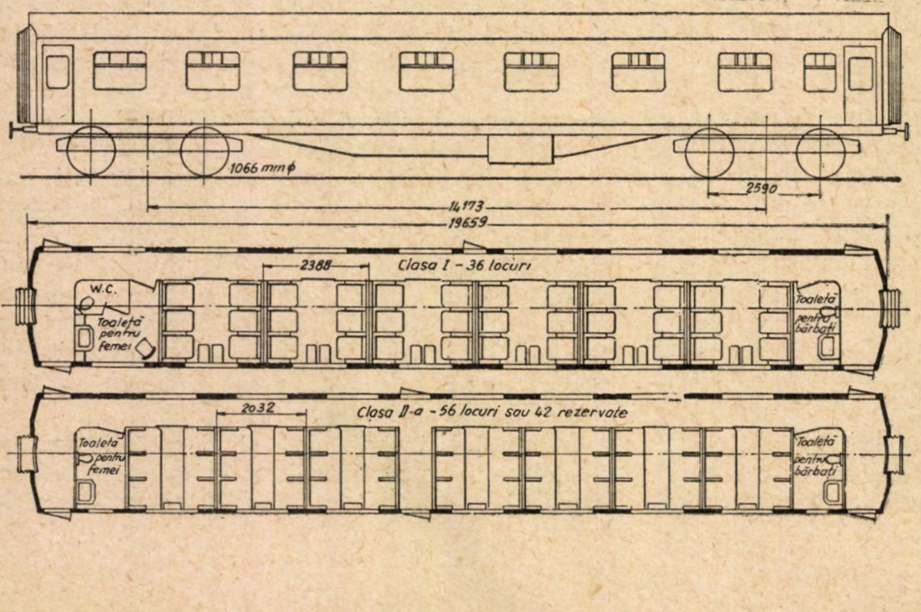
Primele vagoane prototipuri pentru trenuri de lung parcurs terminate reprezintă un vagon cu culoar de clasa întîi și un vagon cu culoar de clasa a doua, construite de o firmă particulară ; prototipurile de vagoane restaurante au fost puse în serviciu încă din iulie 1956.

Cu toate că firma constructoare particulară a avut toată libertatea de a prezenta un tip de concepție și decorare moderne, dimensiunile fundamentale trebuiau să fie conforme tipului normal al căilor ferate britanice, între altele în special boghiurile, șasiul și cutia vagonului, cu o lățime maximă de 2,743 m.

Vagoanele trebuiau să fie de asemenea astfel concepute, încît să poată rezista la o forță de 200 t. Constructorii au fost invitați să înceapă lucrările la 22 decembrie 1955, livrarea trebuind să aibă loc în termen de un an.

Numărul total de călători de transportat nu fusese specificat, însă firma avea toată libertatea, în limita condițiilor de mai sus, de a-și prezenta ideile proprii în ceea ce privește scaunele, iluminatul, încălzitul și finisarea interioară generală, precum și decorarea. S-a aplicat un oarecare număr de idei noi, toate tinzînd spre mărirea confortului călătorilor. De exemplu, în vagonul de clasa întîi există șase compartimente în loc de șapte, iar în vagonul de clasa a doua, șapte compartimente în loc de opt, ceea ce dă mai mult loc în fiecare compartiment și posibilitatea pentru călători de a-și întinde mai mult picioarele (fig. 1 și 2).

Fig. 1. *Elevația vagonului de clasa întîia și planurile vagoanelor de clasa întîia și a doua, cu dispozițiile respective*



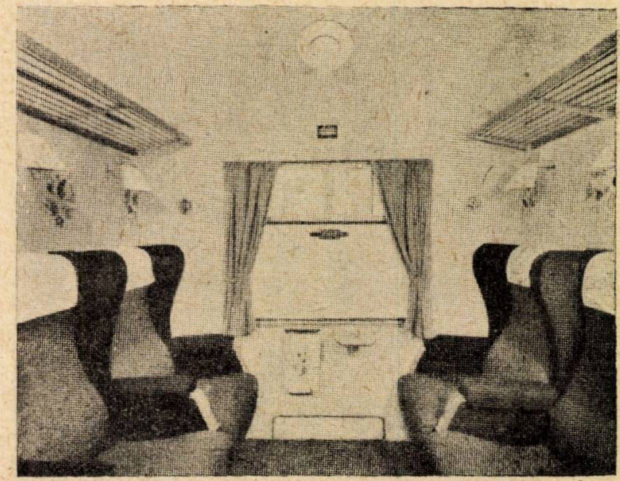


Fig. 2. *Interiorul compartimentului de clasa întîi, arătînd dispoziția și canapelele*

La ambele vagoane, pereții laterali au fost căptușiți cu un azbest special proiectat pentru a înlătura zgomotele și a ameliora proprietățile izolante. S-a făcut de asemenea uz de ferestre cu geamuri duble, în același scop și pentru a ajuta la evitarea aburirii.

Interiorul a fost căptușit cu materii plastice pe toată suprafața sa, pentru a se obține un maximum de durată cu un minimum de întreținere. Acest tip de căptușeală va asigura curățenia, iar pe de altă parte ciubucăria a fost limitată la minimum. În vagonul de clasa întîi s-a instalat un dispozitiv de încălzire special, care stabilește un strat de aer cald între suprafața rece a ferestrei și călător. Această dispoziție face și oficiul de evitare a aburirii. Ambele vagoane au un sistem de încălzire în lungul culoarului, întrerupt numai în dreptul ușii centrale. În vagonul de clasa întîi s-au prevăzut fotolii individuale cu spătarul înalt, cu un nou tip de capitonaj. Fiecare fotoliu mai posedă o învelitoare pe care se sprijină capul. În vagonul de clasa a doua, scaunele sînt în întregime din aluminiu, au rezemătoare articulate și un tip modern de capitonaj.

La fiecare loc, atît în vagoanele de clasa întîi, cît și de clasa a doua, s-a prevăzut cîte o lampă individuală pentru lectură, cu abajururi în stil modern, iar în tot vagonul s-a prevăzut un sistem de iluminat mai eficace, cu o putere luminoasă mai mare.

Plasele pentru bagaje sînt de tip tubular; deasupra locurilor, de fiecare parte, sînt așezate panouri decorative din materii plastice, introduse în placaje speciale. În vagonul de clasa întîi lîngă fereastra fiecărui compartiment sînt prevăzute două mese individuale pliante, acoperite cu materiale plastice, în timp ce în vagonul de clasa a doua s-a instalat în același scop un dispozitiv fix de măsuță, mai mare decît de obicei.

S-au prevăzut W.C.-uri separate, pentru femei și bărbați; instalarea unei cabine speciale de toaletă pentru femei constituie o caracteristică cu totul nouă. O altă particularitate este instalarea unui sistem indicator electric la extremitatea culoarului, pentru a semnala dacă W. C.-urile sînt ocupate.

Tara vagonului de clasa întîi este de 36,2 t, iar a vagonului de clasa a doua de 34,8 t.

[după ,,*Bulletin du Congrès des Chemins de Fer*'', nr. 11 (noiem.), 1957]

Vagoane de marfă speciale

IN ultimii ani, la diferite căi ferate din lume s-a dat o atenție deosebită construcției de vagoane de marfă cu utilizări speciale, în tendința de a adapta cît mai mult construcția vagoanelor la mărfurile pe care ele le transportă, obținîndu-se o serie de avantaje, ca rapiditatea încărcărilor și descărcărilor, scurtarea timpului de rulaj al vagoanelor, posibilitatea de a dispune de trenuri-navetă, încărcări mai mari pe vagon etc.

Mai jos se vor arăta cîteva din noile construcții de vagoane, care prezintă caracteristici deosebite.

Astfel, în S.U.A., întreprinderea A.C.F. a introdus un nou vagon de marfă de tipul ,,toate în unul'', denumit Adapto. Vagonul este proiectat să transporte remorci auto (pentru șosele) sau containere. Pentru transportul de containere vagonul poate fi repede transformat în vagon acoperit, gondolă, refrigerent sau vagon cisternă (fig. 1).

Vagonul are o lungime de 11,58 m și este pe două osii. Osiile sînt legate prin patru brațe oscilante de fiecare boghiu, care are arcuri elicoidale, amortizoare hidraulice și lagăre pe role. Vagonul prevăzut cu un curățitor automat al pardoselii și cuple standard, cîntărește numai 12 292 kg și poate transporta 35 300 kg.

Soc. Internațional Steel a construit un nou tip de vagon compartimentat pentru manevrări mecanice rapide și pentru descărcări de materiale paletizate sau pachete unificate (fig. 2). Vagonul cuplat are lungimea de 14,78 m și este împărțit în cinci compartimente, cu acces la fiecare compartiment în ambele părți prin cinci uși, cu un spațiu liber în partea de sus, fiecare ușă avînd lățimea de 2,28 m și înălțimea de 2,82 m. Ușile sînt ermetizate cu neopren în poziție închisă, care apără de intemperii interiorul și totodată fixează ușile contra vibrațiilor și zguduiturilor.

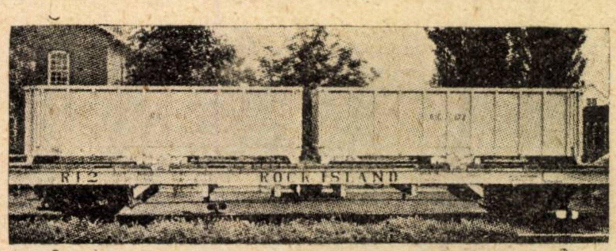


Fig. 1. *Vagonul industrial Adapto-ACF, care poate transporta remorci sau containere portative*

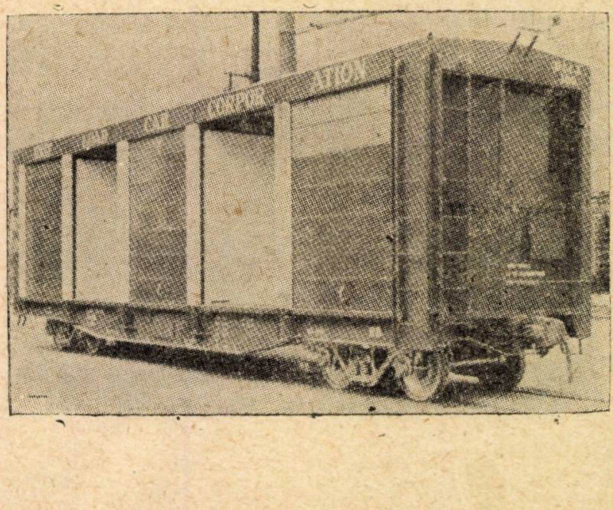
Despărțiturile sînt construite din rame de oțel, în care sînt montate panouri bine fixate, pentru a asigura o etanșeitate bună.

Căile ferate Grat Northen au montat despărțituri la cîteva vagoane platformă. Fiecare vagon este amenajat pentru expedierea a 30 de lingouri de aluminiu, fiecare lingou cîntărind 2 268 kg. Prin utilizarea acestui vagon se accelerează încărcerea și descărcarea lingourilor, utilizîndu-se în acest scop și o macara pe cărucior (fig. 3).

Intreprinderea Nickel Plate a introdus un vagon cu containere-coșuri pentru manipularea pieselor mici forjate. Este un vagon platformă standard de 15,12 m lungime, echipat ca să transporte 24 de containere-coșuri făcute din sîrmă nichelată. Utilizarea coșurilor permite manipularea pieselor forjate direct de la forjă la vagonul platformă și de la el la punctul ultim de utilizare, toate manipulările fiind făcute cu macarale obișnuite.

Vagonul utilizat este un vagon platformă obișnuit, care a fost despărțit în 8 compartimente,

Fig. 2. *Vagon de marfă compartimentat pentru manevrări mecanice*



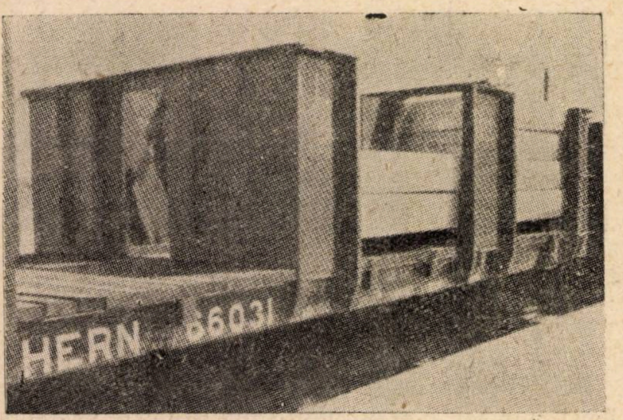


Fig. 3. *Vagon platformă cu despărțituri, pentru transportul lingourilor de aluminiu*

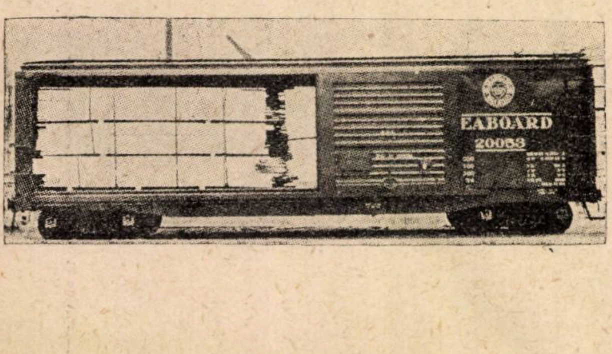
fiecare pentru trei coșuri. Fiecare coș cîntărește 90,7 kg gol și 2 268 kg încărcat. O mușama groasă este utilizată pentru protecția contra intemperiilor.

Societatea Seaboard Air Line a reconstruit un vagon acoperit, amenajîndu-l în ambele părți cu uși largi de 6 m (fig. 4). Fiecare ușă se compune din două canaturi de oțel, legate între ele. Ușa din centru circulă pe o șină fixată de-a lungul vagonului, iar ușa de la capăt circulă înapoi pe o șină separată, paralelă cu cea dintîi. Ușile sînt așezate invers pe diagonală, pentru a permite deschiderea simultană a fiecărei jumătăți a vagonului. Acest acces în interiorul vagonului mărește posibilitatea de încărcare și descărcare, putîndu-se utiliza o macara cu clește, care reduce costul manipulărilor. Acest vagon a fost proiectat special pentru transportul în pachete legate al cherestelei prelucrate.

Cea mai importantă noutate expusă în cursul anului trecut este duba-vagon (fig. 5), construită pentru a putea circula atît pe șine, cît și pe șosele, fiind prevăzută cu un dispozitiv care permite trecerea de la o circulație la alta.

Cauciucurile suportă o parte din greutatea încărcăturii, chiar atunci cînd duba-vagon circulă pe șine. Sînt prevăzute frîne pentru circulația pe șine, precum și dispozitive speciale pentru cuplare și contra tamponării. Dispozitivul pentru circulația pe șosea permite trecerea la circulația pe calea ferată și viceversa în 30 de secunde.

Fig. 4. *Vagonul SAL cu uși de 6 m în fiecare parte*



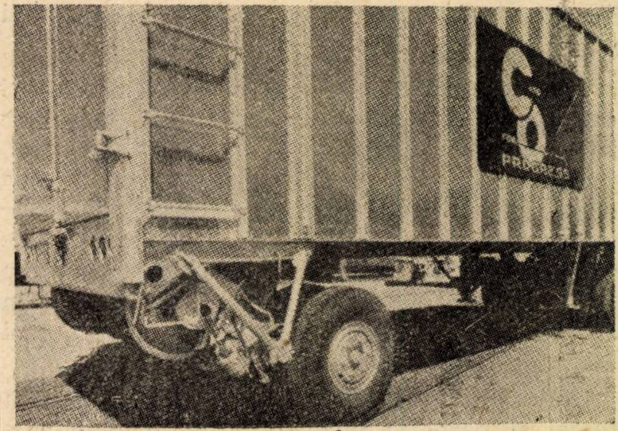


Fig. 5. *Vagon pentru șine și șosele*

S-au făcut noi îmbunătățiri la vagoanele platformă denumite ,,piggy-back''. Prin aceste îmbunătățiri, vagoanele platformă se pot utiliza atît pentru containere, cît și pentru piese mari metalice. S-a introdus o nouă metodă de manipulare a containerelor și pieselor mari, utilizînd o macara mobilă cu cîrlige speciale, acționate automat.

Societatea Gregg d'Europe din orașul Loth (Belgia), împreună cu aceeași societate engleză din New York, a construit vagoane frigorifere pentru transportul de alimente de-a curmezișul deșerturilor arabe, pentru căile ferate din Arabia Saudită.

Vagonul are lungimea de 12,19 m și o capacitate de 50 tone, fiind construit din rame de oțel învelit cu table de oțel. El este căptușit cu lemn și are două uși glisante.

Pentru a reduce la minimum pătrunderea căldurii în vagon, s-a utilizat un strat de vată de sticlă gros de 203 mm la podea, pereți și funduri și de 254 mm la acoperiș. La acoperiș s-au utilizat table de aluminiu, pentru reflectarea căldurii. Exteriorul vagonului a fost vopsit în alb, în același scop.

O caracteristică specială a instalației de răcire este utilizarea unui compresor cu două etaje, din cauza temperaturii ambiante ridicate, aproape 52°C, care există în Arabia Saudită aproape în tot cursul anului. Un generator diesel-electric cu răcire cu aer furnizează energia necesară celor două sisteme separate de răcire, fiecare funcționînd numai cu 40% din capacitatea nominală. Astfel se asigură funcționarea în cazul defecțiunilor. Fiecare vagon are două compresoare, special construite.

Căile ferate federale germane au construit un vagon pentru transportul automobilelor. Vagonul poate transporta 10 automobile, are trei osii și este articulat la mijloc, ca și cum ar fi format din două vagoane cu două osii. Pe cele două platforme încărcarea și descărcarea automobilelor poate fi executată fără macarale, utilizînd rampe și un dispozitiv cu manivele.

(după ,,*Mechanical Engineering*'', 2/1957)

Note și Informații

Un an de exploatare la căile ferate elvețiene

DATORITĂ condițiilor istorice, poziției geografice, specificului țării și capacității creatoare a poporului, economia Elveției este în continuă dezvoltare, în special în ceea ce privește bunurile de echipament și construcțiile. Consumul de produse și venitul național au crescut, antrenînd însă urcarea costului vieții. Calea ferată beneficiază de această prosperitate. Importul s-a ridicat la 7 597 milioane de franci elvețieni (1 franc elvețian = 80 franci francezi), iar exportul la 6 203 milioane (față de 1 606,9 și 1 316,6 în 1938). Este interesant de notat că importul a necesitat 1 303 780 vagoane de 10 t, iar exportul numai 89 376. Deficitul balanței comerciale a fost compensat de ,,exporturile invizibile'', în primul rînd stînd tursimul, în creștere sensibilă (12,5 milioane de nopți, pentru străini). Este vorba de anul 1956.

Incasările căilor ferate s-au ridicat în 887,7 milioane de franci elvețieni (din care 326 la călători și 484 la mărfuri), iar cheltuielile la 646 milioane de franci. Creșterea cheltuielilor este dublă față de încasări în raport cu anul 1955. Aceasta rezultă din creșterea generală a prețurilor, din creșterea salariilor și creșterea numărului de salariați — ca urmare a extinderii traficului și a executării unor numeroase și importante lucrări. La sfîrșitul anului 1956 numărul personalului căilor ferate era de 39 587, iar recrutarea mai departe a fost foarte dificilă, din cauza intensei activități care domnește în țară, unde lucrează 326 000 de străini.

Traficul de călători a fost maxim în septembrie 1956, iar traficul de mărfuri a crescut pînă în mai, atingînd 2 milioane de tone lunar și menținîndu-se astfel în continuare. Aniversarea celor 50 ani ai liniei Simplonului a fost celebrată în cursul anului dînd loc la numeroase manifestări, de care au beneficiat căile ferate.

In ceea ce privește vagoanele societății particulare, garanția suplimentară a termenului de livrare s-a acordat expeditorului unui vagon gol care îl solicită, dar declarația de taxă la livrare nu mai este admisă.

Intre statele membre ale CECA și Consiliul federal elvețian s-a semnat un acord referitor la stabilirea de tarife directe internaționale pentru transporturile de cărbune și oțel în tranzit prin Elveția: pentru parcursurile din afara Elveției, regulile de formare a tarifelor vor fi cele ale traficului direct neîntrerupt între țările interesate; pentru parcursurile elvețiene vor fi valabile tarifele de tranzit normale.

Căile ferate au obținut autorizația de a-și spori datoria din dobînzi fixe pînă la concurența de 500 milioane de franci și au stabilit pentru prima oară un buget de construcție, care cuprinde două programe: ordinar și extraordinar. Primul se ridică la 186,6 milioane de franci și privește întreținerea și ameliorarea instalațiilor fixe și achiziția de material rulant, iar al doilea cuprinde în special construirea în 10 ani a noii gări de la Berna, înlocuirea ultimelor locomotive cu abur cu locomotive electrice sau Diesel și cumpărarea a 4 000 de vagoane.

Lucrările de întreținere au putut fi executate normal, înafară de înlocuirea traverselor. Artera St. Gothard a fost obiectul a numeroase îmbunătățiri și transformări (suprimarea pasajelor de nivel, înlocuirea tablierelor metalice cu lucrări din beton, introducerea telefoniei prin curenți purtători, mărirea gărilor etc.).

Cu toate că s-au primit noi locomotive electrice, s-a simțit lipsa acestui material și s-au lansat numeroase comenzi; mai sînt însă în serviciu 205 locomotive cu abur. Pe linia Geneva-La Plaine s-au pus în circulație locomotive de 1 500 V.

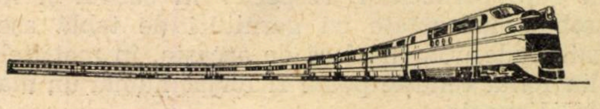
Noile vagoane ușoare de oțel sînt înzestrate cu încălzire electrică cu aer, care poate servi ventilația în timpul verii. A trebuit să se stabilească un plan de modernizare în vederea retragerii vechiului material rulant rămas în serviciu.

Electrificările terminate în 1956 au fost cele de la linia La Plaine-Geneva, Pontarlier-Les Verrières și nodul de la Bâle.

Asprimea iernii 1955—1956 și dezvoltarea traficului au impus economii de curent, care au antrenat reducerea compunerii trenurilor de călători, scăderea numărului lor și scăderea maximului de temperatură autorizată în vagoane; căile ferate au fost puse în situația de a prevedea construirea unor noi uzine și ameliorarea fără întîrziere a randamentului uzinelor existente.

Din gările de frontieră întreprinderile de transporturi rutiere efectuează transporturi la distanță mare spre interiorul țării. De aceea în fața concurenței, căile ferate au propus aplicarea unei taxe de utilizare a acestor gări în asemenea scopuri.

(după ,,*Bulletin du Congrès des Chemins de Fer*'', nr. 12, 1957)



Matrițe de fierărie turnate

Matrițe din fontă cenușie. Confecționarea matrițelor din fontă cenușie este desigur cea mai economică pentru că — pe lîngă avantajul unei posibilități de conformare aproape nelimitată — ele se pot turna imediat în forma definitivă, excluzîndu-se prelucrarea ulterioară, în cazul folosirii numai ca matrițe de eboșare. O prelucrare ulterioară mai importantă, abstracție făcînd de înlăturarea micilor denivelări și a altor greșeli, nu este de loc indicată, pentru că prin aceasta s-ar îndepărta crusta rezistentă de la suprafața piesei turnate. Încercările de a se evita prin călire creșterea pericolului de ruptură nu au dat rezultat.

Nu orice fontă cenușie este indicată pentru matrițe, în special pentru acelea al căror material trebuie să fie tenace și rezistent la șocuri. Dat fiind faptul că la fonta cenușie acest lucru este posibil numai pînă la o anumită limită, acest material se va folosi mai bine la presele cu șurub și la presele de forjare care lucrează cu o presiune progresivă în mod continuu. Matrițele din fontă cenușie pentru ciocane trebuie să fie construite foarte solid și eventual consolidate cu inele de fretare din oțel forjat. Din fontă cenușie se confecționează suporți de matrițe și scule speciale, cum ar fi matrițe de încovoiere.

În afară de aceasta, domeniul de folosire economic se mai extinde și prin posibilitatea de confecționare a matrițelor de presare pentru prelucrarea oțelului și a metalelor ușoare ; durabilitatea acestor matrițe este foarte avantajoasă pentru acest scop.

Durabilitatea matrițelor din fontă cenușie pentru ciocane este redusă. Numărul pieselor ce se pot forja este mic — de regulă 400—500 bucăți. Din cauza costului redus, o matriță turnată poate fi folosită atîta timp cît ea satisface precizia pe care trebuie să o aibă piesele forjate. În cazul unui număr mare de bucăți, trebuie să se reazeme cu întreaga lor suprafață fecționată printr-un alt procedeu, cu toate că cu același cost ca al unei matrițe din oțel se pot confecționa mai multe matrițe turnate. Înlocuirea unei matrițe sparte provoacă (numai prin scăderea producției în cazul unei producții de masă), cheltuieli mai mari decît economiile realizate din costul confecționării. Cîteodată matrițele se sparg după primele lovituri ; cauza poate fi turnarea defectuoasă, execuția slabă, sau fixarea lor necorespunzătoare. Matrițele trebuie folosită totdeauna o matriță din oțel, con- în gura berbecului, respectiv în șabotă și nu trebuie îndreptate cu garnituri de tablă așezate dedesubt. În afară de aceasta, în matrițele din fontă cenușie poate fi forjat numai un material moale.

Matrițele sînt foarte sensibile la căldura puternică și neuniformă și se sfărîmă ușor. Din această cauză răcirea lor trebuie să fie eficientă și să se ia măsuri de eliminarea căldurii, pentru evitarea pericolului ruperilor. Răcirea se poate face prin stropire cu apă și ulei sau cu ajutorul unui jet puternic de aer, care mai este necesar și pentru menținerea în stare curată a matriței inferioare. Dat fiind faptul că matrița inferioară poate fi răcită mai simplu și mai ușor, se obișnuiește ca, în cazul matrițelor din fontă cenușie, figurile mai adînci să fie așezate în aceasta. Suprafețele de suprapunere ale unei perechi de matrițe trebuie bine păsuite între ele ; ele nu trebuie să se lovească cu putere una de alta, lovitura trebuind să fie preluată de material, respectiv de bavura piesei forjate. În consecință, cînd bavura este subțire se impune prevedere și atenție, ca niciodată să nu se forjeze la temperatură scăzută.

Domeniul de folosire a sculelor din fontă cenușie este limitat, cu tot avantajul costului redus al confecționării lor, pentru că cifrele randamentului fontei cenușii nu sînt satisfăcătoare și pentru că la confecționarea și prelucrarea sculelor apar cîteva dezavantaje.

Matrițe din oțel turnat. Cînd condițiile ce se impun materialului turnat nu mai pot fi îndeplinite de fonta cenușie și cînd trebuie realizat randamentul cerut de deformarea la cald a oțelului, se poate alege în cele mai multe cazuri o matriță din oțel turnat. Blocurile de matriță care ajung în stadiul de prelucrare pentru confecționarea matrițelor reclamă — înainte de începerea prelucrării figurii propriu-zise — timp mult pentru forjarea materialului. La confecționarea acestor blocuri-matrițe din oțel turnat, ca și la matrițele din fontă cenușie, pe lîngă operația de forjare, se economisește o mare parte din operația de așchiere.

Din oțel turnat se mai pot confecționa, de asemenea, matrițe de toate mărimile, de formă rotundă, dreptunghiulară sau poligonală, precum și figuri. Măsura în care pot fi turnate figurile poate fi apreciată numai de un specialist în turnare. Este deci recomandabil să se trimită turnătoriei de oțel un desen exact al figurilor și al formei blocului-matriță, respectiv o amprentă în ipsos sau o piesă forjată, după care urmează să se confecționeze modelul. De obicei se adaugă la figură cîțiva milimetri pentru operația de rectificare și de prelucrare. În cazul dimensiunilor mici și al figurilor plate, turnarea concomitentă și a figurii nu oferă avantaje esențiale. Cîteodată unele figuri nu se pot turna bine din cauza formei lor. O matriță din oțel turnat este cu atît mai avantajoasă și mai economică, cu cît blocurile sînt de dimensiuni mai mari și figura mai adîncă.

Matrițele din oțel turnat sînt folosite cu succes pentru sculele de presare. Matrițele turnate se folosesc și pentru multe matrițe de dimensiuni mari, în care caz producția de piese presate, față de aceea a matrițelor executate numai prin așchiere, nu numai că este atinsă, dar este chiar depășită. De asemenea, au fost dezvoltate și folosite cu succes procedee pentru confecționarea matrițelor de ciocan, pentru oțel.

O premiză esențială pentru garnitură este îndeplinirea condițiilor care se pun proprietăților materialului. Aceste condiții sînt în primul rînd : rezistență destul de mare pentru ca la forjarea matrițelor să nu intervină deformări (cum ar fi imprimarea, refulările și tasările), apoi o suficientă tenacitate, pentru ca în timpul procesului de lucru materialul să poată prelua tensiunile care se produc, fără fisurări sau ruperi și, în fine, materialul prelucrat să nu se lipească. Din încercările și experiența de pînă acum s-a constatat că aceste condiții care se pun matrițelor forjate nu numai că sînt îndeplinite de acestea, dar că în multe privințe ele sînt chiar depășite.

Cifrele de randament, în ce privește rezistența superioară, concomitent cu buna tenacitate, sînt realizate la oțelul de scule prin compoziția aliajului, prin formarea la cald și prin tratamentul termic. Acest lucru trebuie realizat la matrițele din oțel turnat, prin cei doi indici de influențare și anume, aliajul și tratamentul termic. În ce privește aliajul, trebuie observat mai întîi că, în principiu, pentru matrițele turnate se aleg aceleași compoziții ca și pentru blocurile de matrițe forjate, ținînd seama de abaterile necesare pentru proprietățile oțelului turnat.

În tabele sînt indicate valorile limită ale elementelor aliajelor de matrițe turnate, încercate pînă acum.

Calitățile de oțeluri indicate reclamă un tratament termic foarte îngrijit, care influențează în mod esențial comportarea matrițelor.

La compozițiile nealiate se obțin prin ameliorare rezistențe pînă la 100 kg/mm². Pentru zonele de rezistență mai mari, pînă la 140 kg/mm², se folosesc compoziții aliate. După experiența de pînă acum, pentru matrițele turnate cu o greutate pe bucată sub 100 kg, se recomandă o rezistență de 100 pînă la 115 kg/mm², pentru cele cu greutăți peste 1500 kg se recomandă o rezistență de 95 pînă la 110 kg/mm². Este interesant de relevat faptul că au fost executate deja matrițe din oțel turnat de 10 tone greutate pe bucată. S-au realizat sub ciocan, în matrițe din oțel turnat, cele mai variate piese, de cea mai bună calitate, cum sînt: cîrlige, butuci, roți dințate, pîrghii de oscilare, arbori cotiți etc.

C %	Mn %	Si %	Cr %	Mo*) %	Ni*) %	V*) %
0,48— 0,65	0,45 – 1,3	0,25— 0,50	0,4 – 2,4	0,15— 0,5	1,6— 1,8	0,15— 0,25

*) numai pentru productivități mari

C %	Mn %	Si %	Cr %
0,6—0,65	0,45—0,65	0,25—0,35	0,4—0,5

C %	Mn %	Si %	Cr %	Mo %	Ni %
0,45—0,55	0,4—0,6	0,3—0,5	0,6—0,8	0,15—0,25	1,5—1,8

Matrițele din material nealiat au ajuns pînă la 2/3 din viața blocurilor de calitatea Cr-Ni-Mo din oțel forjat. Cu oțelurile aliate de calitate superioară s-a ajuns în cazul cel mai defavorabil la durabilitatea blocurilor de oțel forjat, durabilitate care în unele cazuri a fost chiar depășită. S-a observat că rezistența la uzură și la deformare este mai mare și nu s-au constatat imprimări, refulări sau tasări. Tendința la lipire cu materialele prelucrate a fost redusă. Comportarea favorabilă a matrițelor turnate la solicitările amintite trebuie explicată prin faptul că în acest caz nu se manifestă o variație a proprietăților mecanice în funcție de traseul fibrelor, ca aceea de la blocurile forjate și gravate ulterior — abstracție făcînd de matrițele confecționate după procedeul Meister-Meister. Dat fiind faptul că în figuri se produc întotdeauna solicitări transversale față de direcția fibrelor, solicitări care la matrițele forjate produc cîteodată fisuri, rezultă în această privință o oarecare superioritate a matrițelor turnate, datorită faptului că proprietățile lor sînt aceleași în toate direcțiile.

A reieșit ca avantajos, de exemplu, faptul că atunci cînd găurile din butuci nu pot fi executate prin turnare, cum ar fi cazul la piesele plate, ele să fie executate folosind dornuri din oțel de scule introduse ca părți separate, pentru ca acestea să reziste la temperaturile ce se produc și să nu se sfărîme. Dornurile trebuie să fie bine rotunjite și să aibă o conicitate suficientă, pentru ca să nu rămînă prinse în piesa forjată. Jumătățile de matrițe sînt turnate ca blocuri întregi. Pentru a realiza economii esențiale de materiale, poate fi turnată numai o jumătate de garnitură, care este introdusă într-un bandaj, respectiv într-un suport executat numai din oțel carbon, așa, cum se procedează și la garniturile forjate.

Abstracție făcînd de ultimele execuții combinate, amintite, se poate spune că avantajul economic la folosirea matrițelor turnate constă înainte de toate în economisirea orelor de lucru la confecționarea matrițelor. Economia poate să reprezinte la o figură pînă la 60%, după formarea piesei forjate. Este clar că la a doua și a treia figură nu se pot realiza economii față de blocurile forjate. Un avantaj mai rezultă și prin faptul că se exclude operația de forjare a blocurilor.

Prelucrări metalurgice la temperaturi sub 0 °C

UNUL dintre cele mai noi procedee de prelucrare în construcţia de maşini este acela al utilizării temperaturilor sub 0 °C. În aceeaşi măsură în care tratamentul termic s-a impus ca procedeu fundamental pentru ameliorarea caracteristicilor mecanice ale pieselor, tot aşa capătă o extindere din ce în ce mai mare răcirea sub 0 °C a pieselor şi sculelor, mijloc prin care se realizează condiţii sensibil ameliorate de prelucrare şi prelungire a vieţii sculelor.

Un exemplu de aplicare cu succes a acestui procedeu îl constituie practica uzinelor din El Segundo (California — S.U.A.). Domeniile de utilizare a temperaturilor sub 0 °C sînt următoarele :

— imersiunea în lichid răcitor a pieselor tratate termic, matriţate sau extrudate, în vederea prelucrării pe maşini-unelte ;

— răcirea cu fluide răcitoare a sculelor şi pieselor în timpul prelucrării pe maşini-unelte ;

— stabilizarea pieselor forjate sau a barelor laminate la dimensiuni mari din oţel sau aluminiu, prin răcire sub 0 °C şi fierbere la 100 °C în apă, pentru prevenirea deformaţiilor în timpul prelucrărilor ulterioare.

Răcirea prin imersiune a pieselor semifabricate se desfăşoară în două faze. În primul rînd piesele se scufundă într-un recipient cu apă răcită la +4 °C, în care piesele se răcesc de la temperatura tratamentului termic. Durata de imersiune în această baie este de 30 s. În felul acesta se uşurează menţinerea temperaturii scăzute în a doua baie de răcire, în care piesele se scufundă imediat după scoaterea din prima baie. Această a doua baie de răcire este umplută cu amestecul refrigerent ABCO-156 „Solvolene“, cu care se menţine o temperatură constantă de —40 °C.

Răcirea la temperaturi sub 0 °C menţine ductibilitatea pieselor şi elimină tendinţa de formare a fisurilor în decursul operaţiilor ulterioare de prelucrare. Numeroase tipuri de piese la care se întîmpinau dificultăţi de prelucrare din cauza pericolului crăpăturilor, se prelucrează cu uşurinţă după acest tratament.

În ceea ce priveşte utilizarea răcirii în timpul aşchierii, rezultatele sînt următoarele : durata de retezare a pieselor din oţel SAF-4130 crom-molibden, răcite sub 0 °C, este jumătate din durata de tăiere la temperatura normală ; suprafeţele prelucrate sînt mult mai curat finisate ; piesele din oţel crom-molibden tratate termic la valori ridicate de rezistenţă la rupere se prelucrează la strung cu răcirea tăişului cuţitului la viteze de tăiere şi grosimi de aşchie imposibil de realizat în condiţii obişnuite de lucru, cu uzuri foarte reduse ale sculelor.

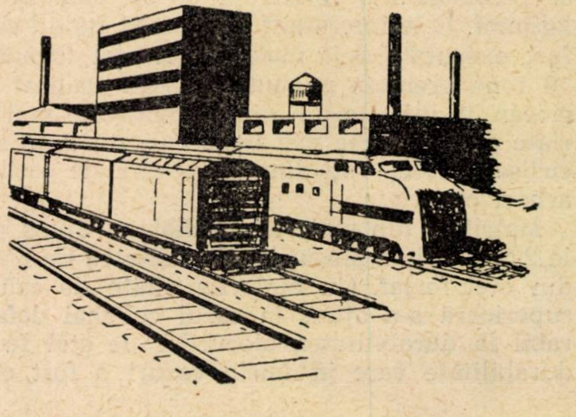
În mod curent se lucrează cu răcirea sculelor la strunguri, maşini de frezat şi de găurit, la freze echipate cu pantograf, la prelucrarea pieselor din oţel Cr-Mo, oţel inoxidabil şi aliaje de titaniu. Răcirea sculelor se face de asemenea cu lichidul ABCO-156 „Solvolene“, cu care piesa prelucrată şi scula se menţin la —45° ... —40 °C. Trebuie menţionat că, înainte de a fi prinsă în maşină, piesa de prelucrat este la rîndul ei ţinută timp de 10—15 minute într-o baie cu acelaşi lichid răcitor.

De asemenea, se obţin rezultate din cele mai interesante prin răcirea sub 0 °C a plăcilor din răşini fenolice (material deosebit de abraziv), din care se decupează diverse organe de maşini, precum şi a sculelor respective. Piesele decupate în condiţii obişnuite de temperatură prezintă întotdeauna muchii cu asperităţi, care trebuie finisate prin polizare, în timp ce prelucrarea la temperaturi sub 0 °C permite obţinerea directă a unor muchii perfect curate. Se înţelege ce economii importante de manoperă şi utilaj se realizează în felul acesta, economii cu atît mai importante, dacă se ţine seama de consumul mult mai redus de scule de decupare, de pe urma reducerii importante a uzurii lor.

În cazul prelucrării pieselor din semifabricate forjate, matriţate sau din bare laminate la dimensiuni mari şi cînd prelucrarea trebuie să se facă cu toleranţe dimensionale foarte strînse, trebuie evitate deformaţiile care se produc în timpul prelucrărilor. Şi în acest domeniu, răcirea sub 0 °C s-a dovedit a fi procedeul cel mai ieftin şi mai expeditiv. Se procedează la imersiunea pieselor în băi de răcire la —60 °C, după care urmează o fierbere în apă la +100 °C.

Practica răcirii şi a prelucrărilor la temperaturi sub 0 °C se dovedeşte a fi deosebit de eficace în obţinerea unor calităţi superioare de prelucrare a metalelor şi a altor materiale.

(după „*Machinery*“, sept. 1957)



Scurte însemnări

Vagon motorizat pentru controlul căii

Cu destulă întîrziere față de alte țări, căile ferate engleze au pus pentru prima oară în serviciu un vagon motorizat servind la controlul căii în mers.

Vagonul are greutate de circa 8 t și este acționat de un motor de benzină de 65 CP; în timpul curselor de control are o viteză de 32 km/h, iar la mersul în gol poate atinge o viteză de 80 km/h.

In timpul cursei de control un număr de sonde vin în contact cu suprafața șinei și transmit orice neregularitate a poziției șinei (prin intermediul unor articulații mecanice și al unor cabluri) unui dispozitiv care înregistrează pe o bandă rezultatele.

Se înregistrează în acest mod abateri de la ecartament, supraînălțări și deformări. Mărimea neregularității poate fi dedusă din curba înregistrată. Poziția de-a lungul căii a diferitelor detalii importante pentru identificarea regiunii (poduri, gări, pietre kilometrice) poate fi înregistrată pe bandă acționînd un buton.

De obicei vagonul este ocupat de cinci persoane; adesea el este însoțit și de unul sau mai mulți inspectori, pentru ca aceștia să-și poată face imediat și direct o imagine de proporția lucrărilor de întreținere necesare și să poată lua fără întîrziere măsurile ce se impun.

Este probabil ca în curînd să se mai pună încă un astfel de vagon în serviciu, pentru ca astfel toate liniile să poată fi controlate cel puțin odată pe an, iar liniile principale de mai multe ori.

[după ,,*Deutsche Eisenbahn Technik*'' 1957 dec.]

Semnalizarea încălzirii cuzineților de osie

Pornind de la constatarea practică a faptului că temperatura unui cuzinet de osie poate fi stabilită pînă la o distanță de circa 1,5 m cu ajutorul radiațiilor infraroșii emise de regiunea încălzită, o întreprindere americană a imaginat un dispozitiv sensibil la cuzineții încălziți ai unui tren în mers.

Dispozitivul se așază lîngă șină în exteriorul liniei, la o distanță de circa 40 cm, și primește printr-un sistem de lentile cu fascicol foarte îngust, înclinat la 40°, razele calorice emise de cuzinetul încălzit.

La trecerea trenului ,,privirea'' aparatului de depistare alunecă peste cuzineții de osie. Datorită fasciculului îngust, aparatul prinde numai o regiune foarte redusă a cuzinetului. Prin aceasta se evită indicațiile false produse eventual de unele regiuni apropiate încălzite, ca saboți sau bandaje.

Dispozitivul de recepție este protejat de o carcasă metalică, iar lentila pirometrului este acoperită în timpul pauzelor.

Lentila se descoperă prin intermediul a două contacte electromagnetice montate pe șină, imediat ce se apropie un tren, iar după trecerea lui se acoperă din nou. Aceste contacte au și scopul de a închide circuitul pirometrului numai atîta timp cît o roată se găsește între ele.

Indicațiile aparatului sînt înregistrate pe o bandă, iar din ele se poate stabili care osie avea o temperatură nepermis de ridicată, deoarece aceasta produce o înregistrare cu o amplitudine de circa cinci ori mai mare. Indicațiile aparatului mai pot fi și auzite, iar regiunea defectă poate fi identificată printr-un dispozitiv de numărare care funcționează automat. In prezent este în curs de execuție o contrucție care la apariția unui cuzinet încălzit emite imediat un impuls care oprește trenul.

(după ,,*Deutsche Eisenbahn Technik*'', 1957)

Un accident grav la un polizor

La o fabrică din Germania Federală, după o funcționare de circa 20 minute, discul unei mașini duble de polizat s-a spart, omorînd pe muncitorul care o deservea.

Discul, cu un diametru de 600 mm, fusese montat în ziua precedentă, după ce fusese supus la proba de sunet și la o probă de funcționare de 20 minute.

Apărătoarea era confecționată din tablă de oțel groasă de 3,5 mm. Cu 14 zile înainte mai avusese loc la aceeași mașină un accident asemănător, fără rănire de persoane, atribuit calității proaste a materialului din care fusese făcut discul.

Totuși, o cercetare mai amănunțită a stabilit următoarele:

— Schimbarea polilor motorului nu mai funcționa, astfel că electromotorul nu mai mergea la turația redusă de 950 t/min, ci numai la cea mărită, de 1 450 t/min. Viteza verificării ajungea astfel la 43,5 m/s.

Discul de polizat, a cărui etichetă fusese aruncată ca neinteresantă, era confecționat pentru o viteză periferică de 30 m/s (950 t/min). Prin mărirea cu 45% a vitezei periferice, forța centrifugă s-a urcat la dublu.

— Spărturile discului de polizat rezultate din rupere au deformat apărătoarea în așa măsură, încît părțile fixate de mașină s-au desprins și spărturile discului au fost proiectate în afară. Probabil că nici la viteza anormală mărită n-ar fi avut loc aceste deformări, dacă grosimea tablei apărătorii ar fi fost de 7 mm, așa cum impun prescripțiile de protecție a muncii.

Iată cum indiferența și necunoașterea prescripțiilor de protecție au avut încă odată ca urmare un accident mortal.

ing. GH. LUPESCU

Super-sticla

Un nou produs destinat a avea multiple utilizări este „super-sticla“, descoperită de dr Donald Stookey de la uzinele Cornung Glass (S.U.A).

Această sticlă este mai uşoară decît aluminiul şi mai rezistentă decît oţelurile carbon superioare, avînd o rezistenţă la încovoiere de 2 000—4 000 kg/cm^2 şi menţinîndu-şi caracteristicile de rezistenţă pînă la o temperatură de 700 °C. Prin variaţia procesului de fabricaţie, dilataţia termică poate fi variată de la 0 la 2×10^{-5} pe grad Celsius.

Super-sticla este o formă cristalină a sticlei obişnuite şi a fost denumită „piroceram“. Se prepară topind o şarjă obişnuită de sticlă, la care se adaugă un agent special de aglomerare nucleară, apoi i se dă forma şi se răceşte după procedeele obişnuite. Ulterior, formele obţinute sînt tratate termic. În cursul acestui proces, agenţii speciali de aglomerare dau naştere la miliarde de cristale submicroscopice pe fiecare cm^3 de material. Pe măsură ce se continuă tratamentul termic, fiecare din aceste mici cristale formează centrul dezvoltării unui cristal mai mare

După tratamentul termic, produsul apare ca un material transparent cristalin, format din grăunţi fini, fără a prezenta porozităţi.

Super-sticla formează o întreagă familie de noi materiale, ajungîndu-se a se obţine pînă la 400 de varietăţi. Se pretează la suflare, presare, laminare şi chiar la turnare centrifugală.

Greutatea specifică a piroceramului variază între 2,46—2,62 kg/dm^3, iar rezistenţa la rupere se ridică la 2570 kg/cm^2. Are o duritate foarte mare, comparabilă cu a diamantului, mai mare decît a cuarţului, granitului, a oţelului carbon călit şi puţin mai mică decît a safirului (oxid de aluminiu).

Structura cristalină a super-sticlei o face să fie foarte rezistentă la abraziune. Are proprietăţi excelente de izolator electric. Prezintă o rezistenţă deosebită la atacul cu acizi sau cu baze, depăşind sticla Firex.

Costul super-sticlei este puţin mai ridicat decît al sticlei obişnuite, dar fabricaţia ei este destul de uşoară şi ieftină.

Sticla piroceram îşi găseşte un vast cîmp de utilizare în industrie şi în special în industria petroliferă, la operaţiile de foraj şi producţie, în special la cele marine, la vase de presiune şi conducte anticorozive, piese de motoare, pompe, maşini etc.

(După ,,*The Petroleum Engineer*'', aug. 1957

O pilă atomică minusculă

După cum se ştie, pînă în prezent toate pilele atomice care au fost construite sînt de dimensiuni apreciabile. De curînd, însă, s-a pus la punct o pilă atomică de dimensiunile unui nasture de cămaşă: celula Elgin-Kidde. Scopul cercetătorilor a fost de a se găsi un sistem cu o sursă de energie simplă, pentru remontarea automată a ceasornicelor. Soluţia originală adoptată a fost aceea a construirii unui ceasornic atomic.

Principiul pe care se bazează acest ceasornic atomic este la rîndul lui original: se utilizează o pilă cu stronţiu 147. Pilele atomice normale produc energie electrică utilizînd căldura de dezagregare a uraniului, care acţionează în final turbine cu generatoare electrice. Pila lui Miller transformă însă radiaţia beta a stronţiului în energie luminoasă, iar pe aceasta, la rîndul ei, în energie electrică, bineînţeles de slabă intensitate (la pila experimentală 20 milionimi de amperi). Acest curent este utilizat pentru a pune în funcţiune circuite cu transistoare, de exemplu pentru aparate auditive sau aparate de radio portative.

Stronţiul 147 provine din deşeurile radioactive ale uzinei atomice de la Oak-Ridge; în momentul de faţă el este destul de scump, dar se va ieftini atunci cînd, debuşeul său fiind asigurat, el nu va mai fi aruncat ca deşeu. Celelalte materiale ale pilei: fosforul (care transformă radiaţia beta în lumină) şi siliciul (care transformă lumina în electricitate) se pot procura la preţuri accesibile.

Deşi pînă în prezent nu se ştie exact ce viitor va avea această realizare, un fapt important rămîne: acela că s-a reuşit să se obţină direct energie electrică din energie atomică, fără a trece prin stadiul puţin rentabil de vapori.

(după ,,*Science et Vie*'', nr. 22/1957)

Placarea cu carburi metalice

Carburile metalice constituie protecţii preţioase împotriva uzurii.

O metodă aplicată recent utilizează carburi de wolfram, care sînt proiectate asupra pieselor cu ajutorul unui „tun“, folosind în acest scop gaze explozive.

Carbura pentru placare cuprinde wolfram, carbon şi 8% cobalt.

„Tunul“ este încărcat cu o anumită cantitate de pulbere de carburi de wolfram, apoi cu acetilenă şi oxigen. Explozia are loc la temperatura de 3 000 °C, flacăra avînd o viteză supersonică.

Depunerea materialului are loc cu o viteză de 3 000 m/s.

În afară de oţel mai poate fi placat şi aluminiul, cuprul, alama, bronzul, nichelul etc. Grosimea stratului depus variază între 0,05 şi 0,25 mm.

Care este numărul de trenuri folosite?

(soluţia problemei 1, din nr. 2 al revistei, pag. 119)

Deoarece, prin datele problemei, x trenuri transportă în x zile toată marfa, atunci într-o singură zi ele transportă o cantitate 1/x de marfă, iar un singur tren a x-a parte din această cantitate, adică

$$\frac{\frac{1}{x}}{x}=\frac{1}{x^2}$$

Dacă ar exista 6 trenuri în plus, adică (x + 6), toată marfa ar fi transportată într-o singură zi, astfel că fiecare tren ar transporta o cantitate de marfă egală cu 1/(x + 6).

Am găsit deci două moduri de a exprima cantitatea de marfă transportată de un singur tren într-o singură zi — respectiv $1/x^2$ şi $1/(x+6)$.

Egalînd aceste două expresii vom găsi ecuaţia care ne dă valoarea lui x:

$$\frac{1}{x^2}=\frac{1}{x+6},\ \text{deci}\ x^2-x-6=0.$$

Dintre cele două soluţii ale acestei ecuaţii de gradul doi, soluţia x = —2 este evident neacceptabilă, aşa că rămîne cea de a doua x = 3 trenuri.

V. M.

Documentar de ramură

Realizări şi perspective în tracţiune

Tracțiunea cu motoare cu combustie internă. Prin răspîndirea rapidă a tracțiunii diesel pe mai toate rețelele feroviare în acțiunea de înlocuire a locomotivelor cu aburi și prin marea varietate a tipurilor de locomotive diesel în exploatare s-a acumulat o bogată experiență pentru cadrele de specialiști și cercetători din toate țările, ale căror străduințe comune vor conduce la realizarea condițiilor de maximă eficacitate în exploatarea acestui mijloc de tracțiune. La consfătuirea inginerilor de tracțiune din U.R.S.S. s-a arătat că eforturile constructorilor de locomotive diesel-electrice trebuie să se îndrepte către crearea unor tipuri capabile să remorce trenuri de 7 000 tone pe linii de cale simplă și 4 900 tone pe linii de cale dublă, față de 6 600—6 800 tone remorcate de locomotivele electrice. Deci, puterea locomotivelor trebuie sporită, pentru a se obține unități de 3 000 CP într-o singură secțiune, cu sarcina pe osie de 23—23,5 t. De asemenea, trebuie sporită viteza lor de circulație, iar echipamentele pentru locomotivele de diferite tipuri trebuie unificate, pentru a permite o producție în serie.

Căile ferate americane folosesc mai multe locomotive cuplate, conduse dintr-o singură cabină, realizînd puteri pînă la 9 600 CP, cu patru unități. Soluția folosită de căile ferate federale germane este locomotiva unică înzestrată cu două echipamente motoare de cîte 1 000 CP, tinzîndu-se la construirea de mașini de 2 600 CP într-o singură unitate [1].

Transmisia recomandată de către constructorii sovietici este transmisia hidromecanică [2].

Locomotiva TE-7, ultimul tip construit de către industria sovietică, este supusă experiențelor în exploatare, pentru a se deduce îmbunătățirile necesare. Este prevăzută o ridicare a vitezei maxime pînă la 160 km/h, perfecționarea boghiurilor și adoptarea frînării duble. De asemenea, există propuneri pentru sporirea duratei de utilizare a angrenajelor de transmisie prin modificarea formei dinților, pentru a mări suprafața de contact și a reduce astfel uzura [3, 4, 5].

In Cehoslovacia numărul locomotivelor diesel urmează a fi mărit, iar construcția lor va fi perfecționată. Uzina Ceska Moravska Kolban Danek a primit sarcina să se ocupe exclusiv de producția locomotivelor diesel tipizate. Printre tipurile construite sau în construcție se citează: locomotiva de 1 650 CP pentru trenuri rapide, cu viteza maximă de 120 km/h; locomotivele T 434.0 și T 435.0 de 750 CP pentru transporturi locale; locomotivele de manevră pentru liniile industriale: BN 60 de 60 CP și T 211,1 de 150 CP; automotoarele M 262.0 și 284.1 de 700 CP destinate transporturilor de călători. In proiect se află un motor diesel de 12 cilindri de 3 000 CP pentru locomotivele care vor remorca transporturi grele [6].

Printre tipurile de locomotive diesel recent construite se remarcă:

— Locomotiva de tip ,,A'' a căilor ferate britanice, pentru trafic mixt pe linii principale, are puterea de 1 000 CP, cu dispoziția osiilor Bo—Bo, pe două boghiuri a cîte două osii, cu sarcina maximă pe osie de 18 t. Locomotiva are o greutate totală de 72 t și dezvoltă o putere maximă de tracțiune de 20 000 kg la pornire și de circa 8 000 kg în regim continuu. Viteza maximă este de 120 km/h. Motorul diesel are opt cilindri în *V*, cu unghiul închis la 45°, cu compresoare cu turbină acționate de gazele de eșapare. Generatorul principal debitează 1 070 A la 600 V curent continuu. Locomotiva poate fi cuplată în unități multiple și cu locomotivele de tipul ,,B'' și ,,C'' [7, 8, 9].

— Locomotivele diesel 2 000 BB și 2 000 CC ale căilor ferate federale germane, construite cu două sau trei osii pe boghiu, după sarcina admisă pe osie, sînt înzestrate cu două motoare de opt cilindri, cu 750 rot/min, de 1 000 CP fiecare. Transmiterea puterii se face prin angrenaj tip Wright L 127 Z, L 127 Z și L 306 Z. Locomotivele sînt înzestrate cu cazan de încălzire, care folosește gazele de emisie [10].

— Locomotiva mixtă electrică și diesel electrică pentru trenuri ușoare de tipul ,,Talgo'', construită pentru remorcarea trenurilor care circulă pe un traseu parțial electrificat, în care alimentarea cu curent se face prin a treia șină, are viteza maximă de 180 km/h, putînd atinge viteza de 130 km/h în 4—5 minute de la pornire, după parcurgerea unei distanțe de 6—7 km. Locomotiva este înzestrată și cu motor diesel și inversarea sursei de energie se poate face și din mers, dispozitivul de schimbare fiind acționat prin apăsarea unei manete [11].

Turbina cu gaze, cea mai tînără mașină termică, a intrat într-o fază de dezvoltare rapidă. Din punct de vedere termodinamic ea se apropie de motorul diesel, fără a depăși greutatea admisibilă pentru a fi utilizată la vehicule. Ca greutate specifică raportată la unitatea de putere la vehiculele de cale ferată ea se apropie de locomotivele electrice. Date de exploatare mai complete există asupra celor 25 de locomotive în funcțiune din 1952 pe una din rețelele de cale ferată americane. Parcursurile zilnice au fost de circa 700 km, remorcîndu-se trenuri de 2 000 t pe traseuri de munte cu pante de $10^{0}/_{00}$. In stadiul actual de dezvoltare, randamentul turbinei cu ciclu deschis este de circa 17%, putînd fi sporit prin creșterea temperaturii peste 750°C la ieșirea gazului. Un laborator de cercetări feroviare intrat de curînd în funcțiune a creat o turbină de gaz cu ciclu închis, al cărei randament termic este de 21%. Noul tip de turbină urmează să fie dat în exploatare [12, 13, 14].

Un nou tip de locomotivă în construcție este locomotiva de 8 500 CP cu transmisie electrică. Turbina este monociclică, în două etaje, cu compresor cu 16 etaje urmat de 10 camere de combustiune. Turația maximă a turbinei este 4 860 rot/min, iar cea de regim de 4 130 rot/min. Locomotiva are toate osiile motoare, fiind de tipul CoCoCoCo. Viteza turbinei este redusă la 1 050 rot/min pentru cele patru generatoare de tracțiune, cîte unul pentru fiecare grupă de trei motoare de boghiu. Viteza maximă a locomotivei este de 105 km/h, care este destinată pentru remorcarea trenurilor grele rapide de marfă, la altitudini de 1 800 m și temperaturi de 32°C. Tenderul depozitează combustibilul la temperatura de 90°C și îl menține apropiat de această temperatură circa 45 ore, datorită izolației sale, chiar dacă temperatura exterioară ajunge la —40°C. Tenderul este prevăzut și cu o instalație de încălzire a combustibilului [15].

Tracțiunea electrică oferă și ea realizări însemnate. Cu toate că considerentele de ordin economic, variabile de la țară la țară, rămîn factorii determinanți în orientarea pe care rețeaua feroviară o adoptă în transformarea mijloacelor de tracțiune, electrificarea cîștigă teren în măsură egală cu tracțiunea diesel. Statele mari din Europa (U.R.S.S., Franța, Anglia, Germania etc.) pun în aplicare planuri vaste de electrificare.

In S.U.A., după o perioadă îndelungată de abandonare a tracțiunii electrice, datorită printre altele faptului că tracțiunea diesel reclama investiții mai mici, s-a revenit la programul de electrificare, căutîndu-se o soluție care să întrunească condiția unei investiții inițiale minime, cu aceea a realizării performanțelor celor mai bune. Intrucît sistemul de tracțiune în curent alternativ prezintă avantajul unei construcții mai economice a liniei de contact, iar dacă se adoptă frecvenţa industrială (50 Hz în Europa şi 60 Hz în S.U.A.), investiţiile iniţiale sînt simţitor coborîte — se recomandă ca standard pentru electrificare sistemul de curent monofazat de 60 Hz. Deoarece însă motoarele de curent alternativ cu colector au randamente scăzute şi performanţe inferioare celor de curent continuu, remorcarea trenurilor se va face prin locomotive înzestrate cu redresoare statice şi motoare de tracţiune de curent continuu cu excitaţie în serie [16].

Problema sistemului de electrificare continuă să fie dezbătută. Ea a format obiectul conferinţei internaţionale pentru electrificare de la Moscova de la 18—28 martie 1957. Conferinţa a consemnat că folosirea curentului alternativ monofazat cu frecvenţă industrială şi tensiunea de 2—35 kV poate fi foarte avantajoasă în anumite condiţii locale, avînd în vedere consumul redus de materiale neferoase pentru linia de contact. S-a acordat o atenţie deosebită problemei standardizării tensiunii, influenţei curentului de tracţiune asupra liniilor de comunicaţii, protecţiei subterane împotriva curenţilor vagabonzi etc. [17].

Prima linie din U.R.S.S. electrificată în curent alternativ de frecvenţă industrială (linia Ozerelie-Pavleţ, care are un an de exploatare) a dat rezultate pe deplin satisfăcătoare. Datele culese servesc pentru îmbunătăţiri constructive ale liniilor de contact şi ale aparatajului substaţiilor. Coexistenţa celor două sisteme de electrificare ridică şi aici problema joncţiunii între secţiile de curent continuu şi cele de curent alternativ. Se prevede utilizarea locomotivelor cu alimentare dublă, care să poată funcţiona pe ambele secţiuni, amenajarea reţelei de contact din staţiile de joncţiune cu instalaţii pentru comutarea de la un sistem de curent la altul, înzestrarea staţiilor de joncţiune cu două linii de contact pentru cele două sisteme de curent, locomotivele care circulă pe secţie urmînd să aibă un pantograf suplimentar [18, 19].

Greutăţile coexistenţei celor două feluri de curent în cadrul aceleiaşi reţele feroviare fac uneori să nu se adopte sisteme de curent deosebite, fără motive bine determinate. Stadiul actual al tehnicii permite să se construiască vehicule pentru diferite feluri de curent, dar introducerea lor face progrese încete; în primul rînd intră în consideraţie pentru o asemenea echipare locomotivele de manevră şi automotoarele. La locomotivele de linie aceasta s-a realizat numai în cazuri speciale, determinate de anumite condiţii de exploatare.

Toate aceste probleme arată că schimbul de vederi în hotărîrea sistemului de electrificare adoptat nu este încă închis. Bilanţul economic al electrificării liniei Valenciennes-Thionville pune în evidenţă avantajele electrificării în curent monofazat de 50 Hz. Astfel, costul total al lucrărilor de electrificare s-a ridicat la 20 miliarde franci, iar costul locomotivelor electrice, în număr de 82, a fost de 10 miliarde de franci. Aceste locomotive au înlocuit 318 locomotive cu aburi, în valoare totală de circa 24 miliarde de franci. Printre economiile realizate se citează: înlocuirea a 300 000 tone cărbune cocsificabil cu 93 000 tone cărbune inferior (corespunzînd producerii a 155 milioane Wh energie electrică), la care se mai adaugă şi alte economii faţă de tracţiunea cu aburi, însumînd împreună circa 3 miliarde franci anual [20].

Extinderea continuă a tracţiunii electrice presupune construcţii noi de instalaţii de alimentare. Dacă alimentarea se deosebeşte de cea a reţelei energetice generale, devin necesare uzini proprii sau instalaţii de transformare. O soluţie deosebit de interesantă în cuplajul alimentării tracţiunii feroviare la reţeaua generală este sistemul experimentat cu cuplaj Fottinger între generatorul trifazat şi monofazat, realizat la o uzină germană.

In R.P. Polonă s-a construit prototipul primei substaţii poloneze de tracţiune, în vederea realizării prevederilor de electrificare din planul de şase ani. Substaţia cuprinde instalaţii de transformare şi de distribuţie în curent alternativ de 30 kV, redresori, instalaţii de distribuţie a curentului continuu la tensiunea de 3 kV, instalaţii pentru alimentarea serviciilor auxiliare, etc. Substaţia este prevăzută şi cu un laborator. Prototipul de substaţie va furniza datele necesare îmbunătăţirilor constructive ce urmează a fi aduse [21-22].

La centralizarea şi automatizarea comenzii substaţiilor de tracţiune s-au realizat unele progrese interesante. Centrala de comandă la una din instalaţii este formată dintr-un tablou schematic de comandă neiluminat şi din organe de telecomandă instalate în dulapuri metalice. Schema fiecărei substaţii de pe tablou este în relief. Pe tabloul înzestrat cu aparate în miniatură sînt instalate 463 piese (chei de comandă, comutatoare şi indicatoare speciale de semnalizare). Sistemul de comandă lucrează cu impulsuri de curent continuu de 48 volţi, timpul necesar pentru o operaţie fiind de cel mult 1 400 milisecunde. Codul impulsurilor realizează 400 de combinaţii. Caracteristicile impulsurilor sînt polaritatea şi intensitatea curentului. Impulsurile sînt transmise simultan prin două perechi de conductoare din cablurile subterane de telecomunicaţii.

Instalaţia funcţionează pe principiul comparării la postul de comandă a codului de selecţie emis cu codul de confirmare comunicat de postul comandat; dacă aceste coduri sînt identice,se emite codul de comandă, iar după executarea comenzii, postul de comandă primeşte confirmarea executării. In timpul cînd nu se trimite un cod de control sau de comandă, starea liniei este verificată permanent cu o frecvenţă de 1 500 Hz, care încetează în timpul transmiterii codurilor [23—24].

Vehiculele motoare s-au dezvoltat pe scară largă. Printre tipurile construite mai recent se citează:

— Locomotivele seria E 10^1 pentru trenuri rapide (viteză maximă 150 km/h) şi seria E 40 pentru trenuri mijlocii de marfă (viteza maximă 100 km/h) ale căilor ferate federale germane sînt de o construcţie aproape identică, avînd fiecare cîte două boghiuri motoare cu patru osii, cu acţionare individuală. Locomotivele E 10^1, spre deosebire de locomotivele E 40, au frînă electrică. Puterea uniorară a motoarelor de tracţiune este de 810 kW la 105 km/h, respectiv 925 la 120 km/h. Transformatorul are prize speciale pentru curentul de încălzire şi pentru serviciile auxiliare. Frîna electrică a locomotivei E 10^1 are o putere în regim continuu de 1 200 kW şi o putere de vîrf de 2 500 kW. Automatizarea funcţionării ei este realizată cu amplificatoare magnetice. Amplasarea echipamentului şi utilizarea spaţiului au fost bine studiate, pentru a obţine condiţii economice de întreţinere şi deservire [25].

— Locomotiva E 41 a căilor ferate federale germane, introdusă de curînd în număr mare de exemplare, este cea mai uşoară locomotivă electrică cu ecartament normal (66 t). Este destinată traficului mixt, putînd remorca atît trenuri uşoare de călători cît şi trenuri de marfă. Puterea instalată a locomotivei este de 2 400 kW (patru motoare de tracţiune, cîte unul pe fiecare osie) iar greutatea pe osie de 16,5 t. Locomotiva remorcă trenuri pînă la 900 t, pe linii cu declivităţi pînă la 5‰; şasiul şi suprastructura sînt din tablă sudată [26].

— Locomotivele de 4 050 kW construite în Franţa pentru căile ferate sovietice sînt locomotive pentru 25 kV curent alternativ, cu redresor. Se construiesc 35 locomotive, din care 10 pentru trenuri de călători. Locomotivele au două boghiuri cu trei osii, acţionate de motoare serie de curent continuu, de 675 kW. Viteza maximă este de 100 km/h la trenurile de marfă şi de 150 km/h la trenurile de călători [27].

— Locomotiva austriacă de 2 800 CP pentru două frecvenţe (16 2/3 Hz şi 50 Hz) la 15 kV şi respectiv 20 kV are echipamentul electric similar cu cel al locomotivei existente seria 1 141, clasa BoBo. Greutatea locomotivei este de 81 tone, iar viteza maximă de 110 km/h. Suspensia pe boghiuri nu se face prin pivot central, ci printr-un dispozitiv special de arcuri laminate, care permit boghiului să se rotească în jurul unei axe imaginare [28].

BIBLIOGRAFIE

1. HARRES, H.: *Transmiterea forţelor de locomotive diesel de mare putere.* In Der Eisenbahningenieur, 8 (1957), nr. 6 (iun.)

2. *Tipuri de locomotive pentru planul de perspectivă şi datele caracteristice mai importante.* In Elektriceskaia i Teplovoznaia Teaga, 1957, nr. 7 (iul.).

3. SEREDA, V.T.: *Măsuri pentru sporirea duratei de utilizare a angrenajelor de transmisie ale lococomotivelor diesel-electrice.* In Elektriceskaia i Teplovoznaia Teaga, 1957, nr. 8 (aug.).

4. ASTAHOV, P.N., S.A. GROMOV ș. a.: *Cîteva concluzii trase din încercările locomotivei diesel-electrice TE—7.* In Elektriceskaia i Teplovoznaia Teaga, 1957, nr. 7 (mai).

5. *Locomotiva diesel sovietică seria TE—7.* In Eisenbahn, 1957, nr. 6 (iun.).

6. ZICH L.: *Dezvoltarea producției de locomotive diesel în C.S.R.* In Zeleznicar, 1957, nr. 6 (iun.).

7. *Modernizarea căilor ferate.* In Engineering, 183 (1957), nr. 4764 (28 iun.).

8. *Prima locomotivă diesel-electrică tip ,,A'' pentru căile ferate britanice.* In The Railway Gazette, 106 (1957) nr. 23 (7 iunie).

9. *Locomotive diesel-electrice pentru căile ferate britanice.* In The Engineer, 203 (1957), nr. 5 290 (iun.).

10. *Locomotive diesel 2 000 BB și 2 000 CC—Max de 2 000 CP* In Glasers Annalen, 81 (1957), nr. 6 (iun.).

11. *Un nou tip de locomotivă pentru trenurile ușoare de tip ,,Talgo''.* In Railway Locomotives and Cars, 131 (1957), nr. 5 (mai).

12. GORZL, N.: *Turbina cu gaz în problemele de comunicații.* In Glasers Annalen, 81 (1957), nr. 6) (iun.).

13. *Atomii și turbina pentru viitor.* In Railway Age, 142 (1957), nr. 21 (27 mai).

14. *Randamentul locomotivelor cu turbină de gaze.* In The Locomotive Railway Carriage and Wagon Rewiev, 63 (1957) nr. 776 (apr.—mai).

15. *Locomotivă cu turbină de gaze de 8 500 CP.* In Diesel Railway Traction, 11 (1957), nr. 300 (mai).

16. PERKIÑSON, T.F.: *Discuția propunerii unui sistem standard pentru electrificarea căilor ferate americane.* In Electrical Engineering, 76 (1957), nr. 3 (mart.).

17. *Consfătuirea internațională privitoare la electrificarea transportului feroviar.* In Transportnoe Delo, IX (1957), nr. 6 (iun.).

18. ZAITEV, A.I.: *Primele rezultate ale funcționării cu curent alternativ.* In Elektriceskaia i Teplovoznaia Teaga, 1957, nr. 8 (aug.).

19. KOLICEV, V.D.: *Contribuții la problema joncțiunii între secțiile de curent continuu și cele de curent alternativ.* In Elektriceskaia i Teplovoznaia Teaga, 1957, 1957, nr. 7 (iul).

20. LEFORT, H.: *Bilanțul economic al electrificării Valenciennes-Thionville.* In Bulletin de l'Association Internationale du Congrès des Chemins de Fer (La Traction Elèctrique), VIII (1957), nr. 8 (aug.).

21. HANASZ, M.: *Prima substație poloneză de tracțiune.* In Przeglad Kolekowy Electrotechniczny, 9 (1957) nr. 6 (iun.).

22. *Cîteva probleme cu privire la electrificarea căilor ferate.* In Przeglad Kolejowy Electrotechniczny, 9 (1957), nr. 5 (mai).

23. BOUHIER: *Comanda centralizată a substațiilor de tracțiune suburbană Paris-St. Lazare.* In Revue Générale des Chemins de Fer, 76 (1957), nr. 7—8 (iul. aug.).

24. KUCIKO, A.P.: *Tehnica nouă în instalațiile de alimentare cu energie electrică ale căilor ferate electrificate.* In Elektriceskaia i Teplovoznaia Teaga, 1957, nr. 7 (iul).

25. SCHAAF, H.: *Echipamentul electric al locomotivelor seria E 10^1 și seria E 40 aparținînd căilor ferate federale germane.* In Electrische Bahnen, 28 (1957) nr. 5 (mai) și nr. 6 (iun.).

26. STETZA, G.: *Istoria creării locomotivei E 41.* In S.T.Z., 54 (1957), nr. 26 (iun.).

27. *Locomotive electrice franceze pentru Uniunea Sovietică.* In Elektriceskaia i Teplovoznaia Teaga, 1957 nr. 8 (aug.).

28. STOCKLAUSNES, H.K.: *Locomotive electrice noi în Austria.* In The Locomotive Railway Carriage and Wagon Review, 63 (1957), nr. 777 (mai-iun.).

Energie din apa oceanelor glaciale

PROSPECTORII sovietici au descoperit spre regiunile polare o nouă sursă de energie electrică, pe cît de inepuizabilă, pe atît de ieftină. Pe această bază, savanții sovietici au formulat proiectul îndrăzneț de a pune în valoare diferența de temperatură ce există între pătura de apă de + 4°C ce acoperă banchiza polară și temperatura exterioară, variabilă între —30° și —40° C.

Unul din fluidele care poate fi folosit între aceste limite de temperatură este butanul, deoarece fierbe la —17°C. Vaporii de butan pot da (similar vaporilor de apă din cazanele obișnuite) vapori sub presiune mare, care, lovind paletele unor turbine speciale pentru butan, pot produce un lucru mecanic, ușor de transformat în energie electrică.

Vaporii de butan ieșiți din aceste turbine pot fi condensați în serpentine aduse la temperaturi suficient de joase în contact cu saramura rece. Odată vaporii de butan condensați, poate începe din nou ciclul termic producător de lucru mecanic, respectiv de energie electrică.

Randamentul industrial al acestui ciclu termic este foarte mic, de 4% din toată căldura luată din apa la +4°C ce acoperă banchiza polară, ceea ce nu are importanță, deoarece sursa de energie nu costă nimic și este inepuizabilă.

S-a calculat de prospectorii sovietici că energia mecanică disponibilă în 1 m^3 din această „supragheață“, ce răcește serpentinele cu vapori de butan, echivalează cu energia potențială a 1 m^3 de apă, ce ar coborî printr-o conductă forțată, de la 1 300 m.

Este evidentă marea putere, ieftinătatea și perpetuitatea acestei noi surse energetice a Oceanului Glacial Arctic, care ar putea deveni un imens producător de energie electrică, modificînd radical valoarea economică a regiunilor polare.

Așa se explică și marele interes ce-l au numeroși savanți din U.R.S.S., S.U.A., Franța, Anglia, Australia, Noua Zeelandă, Norvegia, Chile și Argentina în explorarea Continentului Antarctic.

Ceea ce este foarte interesant este faptul că această sursă de energie electrică este plasată chiar pe locul unde există minereuri de calitate, deoarece subsolul regiunilor polare conține fier, cupru, zinc etc., în stare foarte curată. Existența acestor materii prime în stare nativă, de înaltă valoare economică și industrială, este explicată de geologi prin faptul că pămîntul a început să se răcească întîi de la poli și deci a fost normal ca metalele menționate mai sus să se fi cristalizat în stare pură în regiunile polare.

Încă de pe acum s-au stabilit în U.R.S.S. trei centre importante de exploatare minieră de mari dimensiuni în ținuturile nordice și anume în peninsula Kola la Vorkuta din Uralul de Nord și Novibsk, către vărsarea fluviului Enisei în Oceanul Arctic, unde lipsește energia electrică necesară extracției miniere.

Aceste proiecte și lucrări îndrăznețe, urmărite cu atîta perseverență, metodă și tenacitate în U.R.S.S., arată, printre altele, că omul poate găsi mereu căi noi de a folosi natura în avantajul său.

Ing. DAN ȘERBĂNESCU

Din literatura de specialitate străină

Noutăţi în organizarea traficului feroviar

DUPĂ mai mult de un secol de existenţă, căile ferate au atins un stadiu de dezvoltare remarcabil. Serviciile căilor ferate se ameliorează continuu şi se poate prevedea că pentru distanţe mijlocii — pe scară continentală — trenul va rămîne mult timp mijlocul de transport cel mai comod şi cel mai economic.

Din cifrele publicate cu privire la realizările diferitelor reţele feroviare europene şi neeuropene în perioada 1950—1956 rezultă creşteri importante ale traficului de mărfuri şi călători.

Pentru ţările europene membre ale Uniunii Internaţionale a Căilor Ferate (U.I.C.), creşterea medie este de 21% la tonajul transportat şi de 24% la numărul de tone-km transportate. Studii asemănătoare întreprinse de către Comisia economică a O.N.U. pentru perioada ultimilor 25 ani arată o creştere a circulaţiei de mărfuri de 3,5 ori, creştere din care în U.R.S.S. 90% se referă la transporturile feroviare. Ţările de democraţie populară prezintă creşteri importante, datorită ridicării generale a economiilor lor naţionale, prin dezvoltarea industriei şi agriculturii şi a schimbului de mărfuri cu diferite ţări.

In general, creşterea traficului de mărfuri pe calea ferată este mai mică decît creşterea totală a producţiei industriale, parte din trafic fiind preluat de transporturile rutiere şi pe apă.

In traficul feroviar de călători sporul a fost de 13% la numărul de călători transportaţi şi de 19% la numărul de călători-km.

Ţinîndu-se seama de creşterea probabilă a transporturilor auto, pe apă şi aeriene şi de prevederile de sporire a producţiei industriale, se evaluează pentru perioada 1956—1960, la traficul de mărfuri, o creştere de 13% la tonele-km transportate iar la traficul de călători o creştere de 7% la călătorii-km transportaţi [1, 2, 3, 4, 5].

Dinamica creşterii traficului obligă administraţiile feroviare să asigure capacitatea corespunzătoare de transport, atît pe baza investiţiilor de modernizare, cît şi prin raţionalizarea proceselor de lucru.

In traficul internaţional de călători apariţia trenurilor „Trans-Europ-Expres" reprezintă o formulă de unificare feroviară a Europei Occidentale. Trenurile TEE sînt trenuri accelerate cu vagoane de tip nou, foarte confortabile, care circulă în garnituri întregi pe linii internaţionale, asigurînd legătura între centrele importante ale diferitelor ţări. O garnitură este alcătuită din două vagoane automotor, în capul şi coada trenului, şi cinci vagoane remorcă, cu o capacitate totală de 122 călători şi circulînd cu viteze maxime de 140 km/h. Consumul de combustibil este redus, astfel încît trenurile parcurg distanţe mari fără oprire. Printre trenurile cu caracter internaţional din Europa de est este menţionat şi trenul Moscova-Bucureşti-Sofia, peste podul de la Giurgiu, tren denumit „Danubiu-Expres" [6, 7, 8, 9].

Şi în traficul intern de călători se fac eforturi pentru sporirea vitezelor de circulaţie, asigurînd în acelaşi timp regularitatea mersului. In mersul de tren din Franţa de la 2.VI.1957 timpii de mers au fost reduşi, însă în general reducerile nu au fost de ordinul celor efectuate în ultimii zece ani. Progresele realizate anterior în acest sens au ridicat vitezele comerciale la valori foarte apropiate de limitele admisibile din punct de vedere financiar. Progrese apreciabile sînt încă posibile, dar ele antrenează cheltuieli pentru amenajări corespunzătoare ale suprastructurii liniei, cheltuieli incompatibile cu beneficiile realizate. Astăzi, viteza medie pe liniile magistrale franceze este de 125 km/h, iar pentru unele trenuri speciale se ajunge la 145 km/h [10, 11].

La căile ferate americane trenurile rapide de călători, folosite pe liniile principale care leagă centrele cele mai importante, circulă cu viteze maxime de 180 km/h şi viteze comerciale de 120 km/h. Trenurile de mare tonaj, pînă la 1 100 t, sînt remorcate de locomotive diesel-electrice de circa 7 000 CP. Trenurile uşoare, de tipul automotoarelor, pînă la 2 000 CP, circulă cu viteze comerciale de pînă la 140 km/h. Traficul zilnic se ridică pînă la 250 000 tren-km. Trenurile rapide se trasează pe grafic cu rezerve mari de redresare, datorită cărui fapt întîrzierile sînt rare [12].

La căile ferate sovietice necesitatea ridicării vitezelor de circulaţie şi asigurarea regularităţii mersului trenurilor de călători au determinat trasarea de directive în Colegiul Ministerului Căilor de Comunicaţie, pentru executarea de lucrări care să permită ridicarea restricţiilor de viteză şi pentru luarea de măsuri care să ridice calitatea pregătirii garniturilor de trenuri şi a reviziei vagoanelor în parcurs ([13].

In traficul de mărfuri, preocuparea de bază este reprezentată tot de crearea unei capacităţi corespunzătoare volumului de transport. Căile ferate sovietice au organizat în acest scop, prin Institutul de cercetări, dezbateri ample pentru găsirea metodelor celor mai indicate care trebuie folosite la calculul capacităţii staţiilor.

La dezbateri au participat numeroşi oameni de ştiinţă şi practicieni, ajungîndu-se la concluzia generală că este necesar să se elaboreze o metodă grafică-analitică şi una grafică pentru înlocuirea metodei analitice actuale. In paralel, prin iniţiative locale, se elaborează procese tehnologice raţionalizatoare, ca de exemplu cele rezultate din măsurile tehnico-organizatorice luate de regionala Sverdlovsk: reducerea intervalelor de încrucişare în staţii prin efectuarea simultană a operaţiilor de primire şi expediere; stabilirea unor ipoteze optime de remorcare cu împingere pînă la vîrful rampei şi cu dublă tracţiune, în funcţie de intensitatea traficului; organizarea remorcării trenurilor cu tonaj mărit; circulaţia fără oprire a trenurilor lungi; redistribuirea garniturilor de bruto între diferitele rute; dublarea garniturilor; înfiinţarea de posturi de reavizare şi de halte de încrucişare cu o linie înfundată [14, 15, 16].

In triaje, de asemenea, raţionalizarea proceselor tehnologice de prelucrare a trenurilor, folosind integral mijloacele de automatizare cu care sînt înzestrate triajele, sporesc mult capacitatea acestora. Durata de imobilizare medie a vagoanelor pe linia de triere formează, în cadrul unei noi metode, criteriul de determinare a randamentului staţiei. Metoda se bazează pe un sistem statistic de înregistrare a tuturor cheltuielilor de triere, în care se include şi durata de staţionare a vagoanelor, exprimată în ore multiplicate cu un preţ unitar convenţional. In baza acestui sistem se poate aprecia atît durata medie de triere, cît şi eficienţa conducerii operaţiilor de triaj [17].

Ca măsuri pentru reducerea timpului de staţionare, unele triaje sînt prevăzute cu o linie atelier pentru reparaţii uşoare, urgente, la vagoanele în curs de triere. Linia este dotată cu tot utilajul necesar şi cu un depozit de piese de schimb, astfel încît reparaţiile se efectuează rapid, chiar în intervalul de triere a restului vagoanelor din garnitură [18].

Pe lîngă măsurile cu caracter organizatoric, se dezvoltă înzestrarea staţiilor cu instalaţii pentru mecanizarea sau automatizarea diferitelor operaţii în legătură cu circulaţia trenurilor sau pentru transmiterea rapidă de informaţii. Astăzi există în funcţiune patru sisteme pentru înregistrarea şi transmiterea de date cu privire la circulaţia vagoanelor: 1. sistemul cu bandă perforată întocmită cu ajutorul unei maşini, pe bază de fişe perforate; 2. sistemul de înregistare şi transmitere prin teletip, pe baza rapoartelor întocmite manual de şefii triajelor; 3. sistemul de înregistrare şi transmitere prin teletip, pe bază de benzi perforate scurte, pentru fiecare vagon în parte; 4. sistemul de înregistrare şi transmitere prin teletip, pe baza raportului şefului de triaj, întocmit direct la teletip. Se preconizează unificarea tuturor sistemelor [19].

Cu instalaţii ca cele de mai sus, pe o reţea cu peste 100 staţii, în două ore de la plecarea unui tren, raportul complet asupra compunerii trenului este transmis tuturor staţiilor de formare şi primei staţii de triaj în care intră trenul, astfel că se poate pregăti din timp descompunerea şi trierea vagoanelor [20].

In ultimul timp, pentru evitarea erorilor de pe urma transmiterilor prin teleimprimator şi pentru a nu încărca prea mult reţeaua telegrafică, s-au făcut încercări pentru a utiliza în acest scop aparate transmiţătoare-receptoare prin circuitele telefonice obişnuite. Aceste aparate sînt prevăzute cu dispozitive care citesc cartela perforată de maşina de calcul, rezultatele citirii fiind transmise sub formă de impulsuri la o maşină analoagă, care reproduce impulsurile primite perforînd identic o altă cartelă. Incercările au dat rezultate bune, dovedind posibilitatea de transmitere în acest mod, cu condiţia ca atenuarea, distorsiunea şi diafonia liniei telefonice să nu depăşească anumite valori maxime [21].

O instalaţie interesantă este maşina electronică de calcul pentru automatizarea întocmirii graficelor de circulaţie a mersurilor de tren, folosită de căile ferate sovietice. Maşina funcţionează pe bază de cod şi fişe perforate după tabele ajutătoare, cuprinzînd elemente ale graficului ca: staţii,timpi de mers şi de oprire, intervale de încrucişare, ore de plecare şi de sosire în staţia cap de secţie etc., precum şi procesul tehnologic de întocmire a graficului pe operaţii. Maşina execută operaţiile şi transpune rezultatele pe grafic [22].

In problema manipulării mărfurilor continuă să se dezvolte utilizarea containerelor şi paletelor şi se pun în aplicare noi mijloace mecanizate de încărcare şi descărcare. Paletele, care s-au dovedit atît de utile în transporturile feroviare, sînt folosite şi în transporturile interioare în întreprinderi. De asemenea, ele au început să fie folosite pe scară tot mai largă şi în transporturile internaţionale. Aceasta a ridicat problema evitării transportului gol, a posibilităţii schimbului de palete între diferite state şi implicit a standardizării lor, pentru a corespunde normelor de transport locale, atît pentru utilizarea lor în vagoane, cît şi pentru încărcarea în camioane, ale căror dimensiuni diferă de la un stat la altul [23, 24].

Containerele, care deservesc atît de bine transportul cu mijloace diferite de transport, apar în tipuri caracteristice acestui specific. Astfel, americanii au construit containerul ,,Air-Van-Pak'', special amenajat pentru expedieri directe sau combinate cu avionul. Containerul cîntăreşte numai 34 kg la o capacitate de încărcare de 4,31 m^3 şi o greutate a încărcăturii de 1 400 kg [25].

In sistemul denumit ,,Flexi-Van'', containerul pentru transportul şină-şosea este constituit chiar de cutia vehiculului rutier, care este demontabilă. Vehiculul rutier se aşază perpendicular pe lungimea vagonului, cutia sa este împinsă pe vagon şi, cu ajutorul unei plăci turnante aflate pe platforma vagonului, este întoarsă în sensul longitudinal al vagonului. Operaţia se face în ordine inversă la descărcarea de pe vagon şi încărcarea pe camion [26].

La încărcarea şi descărcarea mărfurilor atenţia se îndreaptă în special către găsirea unor mijloace de manipulare rapidă a mărfurilor în vrac şi în general a mărfurilor de masă. Transportul şi manipularea în vrac a mărfurilor în pulbere au determinat construcţia unui parc special de vagoane cisterne, vagoane acoperite cu descărcare laterală prin podea, autocamioane şi rezervoare pneumatice şi basculante etc., pentru a putea folosi sistemul de descărcare cu aer comprimat [27, 28].

Ca mijloc de descărcare rapidă a cherestelei se recomandă legarea pachetelor cu două centuri de fier balot. Legînd la un loc cu fier balot trei asemenea pachete, ele pot fi manipulate simultan la descărcare de către elevatoare automobile, cu capacitatea de ridicare de 2 t. Pachetele sînt aşezate în vagon astfel încît să se înlesnească manipularea lor cu elevatoarele [29].

BIBLIOGRAFIE

1. *Traficul şi productivitatea căilor ferate europene.* In Revue Générale des Chemins de Fer, 76 (1957), nr. 7—8 (iul.—aug.).

2. *Problemele transportului european.* In Verkehr, 13 (1957), nr. 16 (apr.).

3. SERGHEEV, E.S.: *Intensificarea activităţii de exploatare a căilor ferate din ţările de democraţie populară.* In Jeleznodorojnîi Transport, 39 (1957), nr. 6 (iun.).

4. *Buletinul anual al statisticii transporturilor europene*; In Revue Générale des Chemins de Fer, 76 (1957), nr. 4 (apr.).

5. *Prezentul şi viitorul căilor ferate.* In S.T.Z., 54 (1957), nr. 9—10 (febr.).

6. STOCKL, F.: *Mersul de tren european pe anul 1957-—1958.* In Eisenbahn, 1957, nr. 4 (apr.).

7. WECKMANN, I.: *De la accelerate la trenuri ,,TEE''.* In Die Bundesbahn 31 (1957), nr. 10 (mai).

8. *Trans-Europ-Express.* In Przeglad Kolejowy Przewozewy, 9 (1957), nr. 7 (iulie).

9. SCHOLZ F.: *Noile exprese transeuropene din Republica Federală Germană.* In Eisenbahn, 10 (1957), nr. 7 (iul.).

10. *Serviciul trenurilor de călători de la 2.VI.1957.* In Revue Générale des Chemins de Fer, 76 (1957), nr. 5 (mai).

11. WAGNER, H. şi K. WADOLOESKI: *Transportul călătorilor pe S.N.C.F.* In Przeglad Kolejowy Przeewozewy, 9 (1957), nr. 7 (iul.).

12. ZELENOKI, I.I.: *Circulaţia trenurilor rapide de călători la căile ferate din S.U.A.* In Jeleznodorojnîi Transport, 39 (1957), nr. 3 (mart.).

13. *Să îmbunătăţim circulaţia trenurilor de călători.* In Jeleznodorojnîi Transport, 39 (1957), nr. 7 (iulie).

14. *Dezbateri în problema metodelor de calcul folosite la stabilirea capacităţii staţiilor.* In Jeleznodorojnîi Transport, 39 (1957), nr. 6 (iun.).

15. PIVENSTEIN, D.I.: *Metode eficiente de sporire a capacităţii de circulaţie şi de transport a regionalei.* In Jeleznodorojnîi Transport, 39 (1957), nr. 6 (iun.).

16. BIRINA M.S.: *Conducerea prin operatori a operaţiilor de formare a trenurilor într-o staţie de mărfuri.* In Jeleznodorojnîi Transport, 39 (1957), nr. 7 (iul.).

17. *Determinarea randamentului unui triaj pe baza duratei de imobilizare a vagoanelor.* In Railway Age, 142 (1957), nr. 22 (iun.).

18. *Modificarea sistemului de lucru pe liniile de reparaţii uşoare.* In Railway Age, 142 (1957), nr. 22 (3 iun.).

19. *Care este sistemul cel mai bun de înregistrare a mişcării vagoanelor.* In Railway Age, 142 (1957), nr. 19 (mai).

20. *Transmiterea rapidă a situaţiei vagoanelor.* In Railway Age, 142 (1957), nr. 24 (17 iun.).

21. *Instalaţie electronică pentru transmiterea de date.* In Railway Signaling and Communications, 50 (1957), nr. 3 (mart.).

22. MOISEEV, V.D.: *Automatizarea întocmirii graficelor de circulaţie şi mersurilor de tren.* In Jeleznodorojnîi Transport, 39 (1957), nr. 7 (iul.).

23. *Discuţie cu privire la paleta internaţională standard.* In Verkehr, 13 (1957), nr. 36 (sept.).

24. *Uniformizarea paletizării în ţară şi străinătate.* In Der Behalterverkehr, 6 (1957), nr. 5 — 6 (mai-iun.).

25. *Containerele ,,Air-Van-Pak''* In Verkehr, 13 (1957), nr. 34 (aug.).

26. *Flexi-Van.* In Der Behalterverkehr, 6 (1957), nr. 5—6 (mai-iun.).

27. SEGAL, I.S.: *Metode progresiste de transport al mărfurilor în stare de pulbere.* In Mehanizaţia Trudori i Tradzlan Rabot, 11 (1957), nr. 7 (iul.).

28. DUPLEIK: *Transportul mărfurilor pulverulente în vrac.* In Revue Générale des Chemins de Fer (76 (1957), nr. 4 (apr.).

29. *Cum se poate descărca rapid cheresteaua.* In Railway Age, 142 (1957), nr. 22 (iun.).

Buletin documentar

TRACȚIUNE

WILHELM KLUSCHE — *Tracțiunea electrică la Căile Ferate federale germane în anul 1956* (germană)

Electrische Bahnen 1957, nr. 1 (ianuarie), pag. 1...8, fig. 15, tabl. 2, diagr. 1, ref. bibl. 2.

La sfîrșitul anului 1956 Căile Ferate federale germane posedau 2 161 km (7,1% din întreaga rețea) electrificați — aproape total — în curent monofazat 162/3 Hz, 15 kV; 580 locomotive electrice și 308 automotoare electrice, consumul specific mediu fiind de 450 000 kWh/km an.

In cursul anului 1956 s-a început trecerea la tracțiunea electrică pe 470 km și se găseau în curs de transformare, în scopul electrificării, alți 1 182 km. In același interval de timp s-au dat în funcțiune 75 MW în agregate mari de producere în 162/3 Hz sau de transformare din trifazat 50 Hz, a energiei pentru tracțiunea electrică, ajungîndu-se (pentru 1957) la un total instalat de 4 342 MW (față de circa 113 KW în 1949). De asemenea s-au dat în funcțiune 231 km linii de transport 110 kV pentru tracțiunea electrică (ajungîndu-se la un total de 1 750 km) — alți 450 km fiind în construcție — precum și două substații de tracțiune, alte 12 fiind de asemenea în construcție. Tot în 1956 s-au livrat 40 de locomotive electrice (din care 28 de tipuri noi), alte 301 de tipuri noi fiind în fabricație (din care două pentru 50 și 162/3 Hz); totodată s-au livrat 24 de automotoare triple cu pantograf și 27 de alte tipuri, începîndu-se și introducerea unor automotoare-diesel speciale, cu turn, pentru întreținerea liniei de contact.

In anul menționat s-au efectuat o serie de cercetări referitoare la tipuri noi de automotoare și locomotive electrice, instalații de încălzire, aparataj electric, perturbații asupra liniilor de curenți slabi ș.a. S-a elaborat la diverse organizații și comisii internaționale.

(1 485 B 5)

SAIDL K. *Noua noastră locomotivă* (cehă)

Zeleznicar (R. Cehoslovacă) 1956, nr. 10 (octombrie), pag. 1271, fig. 1.

De curînd uzinele V.I. Lenin din Pilsen au construit și au dat în exploatare două locomotive-tender noi, de ecartament normal, seria 464—2, destinate pentru remorcarea trenurilor pe linii secundare. Ele prezintă o serie de îmbunătățiri față de locomotivele de același tip, seria 464—0 și 464—1, construite anterior.

Locomotiva nouă are patru osii cuplate și două boghiuri. Se înscrie în curbe cu raza de 150 m. Cazanul este construit din oțel cu camera de combustie cu un termosifon și două țevi fierbătoare pentru circulația apei. Izolația cazanului este făcută din plăci silicioase. Are două dizpozitive pentru suflat funingine. Coșul este dublu, cu dispozitiv sistem Kilchap. Traversa frontală este construită din fier U cu secțiunea întărită. Boghiurile au lagărele pe rulmenți, iar suspensia lor posedă în afară de arcuri din foi și arcuri spirale. Pistoanele cilindrului de aburi sînt fără contratije, iar etanșarea tijei se face cu ajutorul garniturilor sistem „King“, distribuția Heusinger cu admisie interioară și sertare cilindrice ,,Trofimov''.

(1 474 B 5)

INTREȚINERE

xx — *Construirea clădirii de călători din stația principală Köln* (germană)

Die Bundesbahn 1956, nr. 20 (octombrie) pag. 1081...1083, fig. 3.

Primele clădiri de călători în orașul Köln s-au construit în anul 1839, iar în anul 1859 s-a construit stația centrală. Pentru modernizarea și adaptarea la situația actuală a clădirii centrale de călători, s-a procedat la construirea în serie a mai multor clădiri anexe. Mai întîi s-a construit clădirea poștei, a urmat clădirea unui cinematograf și în urmă a unui hotel Actualmente se construiește corpul principal, care va avea următoarele caracteristici : concentrarea ghișeelor de bilete și biroului de informații, mărirea spațiului de acces la ghișee, pentru evitarea aglomerației. Clădirea principală va avea două ieșiri către două piețe de acces. Se mai construiește în clădiri o cafenea și se mărește numărul încăperilor administrative. Întregul complex de clădiri va costa 6 milioane D.M 1 397 B 5).

xx — *Tehnica avansată a lucrărilor de întreținere* (engleză).

Railway Track and Structures 52 (1956) nr. 12 (decembrie) pag. 42...45, fig. 11.

Una din lucrările cele mai importante pentru întreținerea căii este schimbarea traverselor Aceasta se face pe cale mecanizată cam la trei ani. Echipa de schimbare a traverselor este compusă dintr-un șef de echipă, un pontator, cinci operatori ai mașinilor și 34 muncitori și este dotată cu : o mașină pentru scos crampoane, o mașină pentru demontat șine, o mașină pentru ridicat traverse, o mașină care curăță locul de sub traversă, o mașină care așează traverse noi, precum și mașini pentru toate operațiile de fixare a traverselor și șinelor. Se descriu mașinile folosite și operațiunile executate.

(1 399 B 5).

CIOTA M. — *Influența uzurii suprafeței de rulare a bandajelor roților asupra schimbătoarelor de cale* (polonă)

Przeglad Kolejowy Drogowy (supliment pentru picheri), 3 (1956), nr. 12 (decembrie), pag. 180...184, fig. 3.

S-a putut observa că încrucișarea și șinele intermediare ale schimbătoarelor de cale se tocesc datorită uzurii suprafeței de rulare a bandajelor roților materialului rulant.

Pînă cînd s-a stabilit cauza reală a acestor uzuri a schimbătoarelor de cale, se credea că ele se datoresc materialului prea moale al șinelor. În baza unor lungi cercetări s-a putut stabili precis cauza uzurii părților componente ale schimbătoarelor de cale, făcînd de asemenea și observația bandajelor mai multor roți. În baza acestor observații se dau indicații precise cum trebuie înlăturate aceste uzuri ale schimbătoarelor de cale prin sudură electrică. Se descrie modul de execuție a sudurii și calitatea electrozilor folosiți (1 405 B 5)

FETROV N. V. — *Cercetări asupra gradului de murdărie a balastului de piatră spartă și măsurile de luat în vederea sporirii duratei sale în serviciu* (rusă).

Vestnik Vsesoiuznogo Naucino-Issledovatelskogo Instituta Zeleznodorojnogo Transporta 15 (1956), nr. 3 (noiembrie), pag 59.

Timp de cinci ani s-au efectuat observări asupra unor porțiuni de linie experimentale, stabilindu-se că înfundarea cu murdărie a diferitelor puncte ale prizmei de balast se produce cu o intensitate inegală și variază în raport cu timpul. Se propune o formulă empirică de calcul care dă cantitatea de murdărie. (1 412 B 5).

KÖNYVTÁR·ORSZ... MŰSZAKI· 1883

Realizări la căile ferate sovietice

INSTALAŢIE SEMIAUTOMATA CU SABOŢI, PENTRU MODERAREA VITEZEI VAGOANELOR

LA căile ferate sovietice a trecut prin faza de experimentare (în staţia Losinoostrovskaia) un nou sistem de frînare a vagoanelor triate de pe cocoaşă sau prin îmbrîncire, cu ajutorul unei instalaţii semiautomate pentru aşezat saboţi pe şină. Aparatul este comandat de la distanţă, de la un post exterior montat în apropierea poziţiilor de frînare şi manipulat de un singur manevrant.

În corpul aparatului se găseşte un solenoid de 80 W, în interiorul căruia este plasat un miez de fier prevăzut cu o cremalieră, angrenată la rîndul ei cu un pinion de pe axul pedalei. Solenoidul, excitat prin manevrarea unui buton electric de pe panoul postului de comandă, atrage miezul şi aşază astfel pedala în poziţia de serviciu, în care este angrenată cu pîrghia aparatului care aşază sabotul pe şină. In momentul în care roata vagonului calcă pe pedală, sabotul se ridică şi se aşază pe şină, fiind apoi scos de roată şi aruncat afară, la sfîrşitul cursei de frînare, ca la moderatoarele cu frînare manuală. După scoaterea sabotului, aparatul este adus în poziţia iniţială de un resort, care împinge înapoi pîrghia comandată de pedală.

Pentru a executa frînarea, manevrantul închide circuitul solenoidului de la sabotul cu ajutorul căruia vrea să frîneze, alegîndu-l în zona care corespunde drumului de frînare necesar. O poziţie de frînare fiind compusă din trei zone (pentru frînări scurte, mijlocii şi lungi), iar fiecare zonă fiind înzestrată cu un număr de 10 aparate cu saboţi pe ambele fire ale căii, manevrantul are posibilitatea să modereze viteza, aşa cum o cere viteza de mers, greutatea vagonului şi distanţa la care acesta trebuie oprit.

Suprafaţa netedă a stîlpilor a fost spoită cu lapte de ciment; pentru banda de jos (lată de 30 cm) şi pentru vîrful stîlpului s-a adăugat negru de fum.

[după „*Puti i Putevoe Hozeaistvo*", 1957,
nr. 4 (apr.)]

FERESTRĂU CIRCULAR PE O DREZINĂ MOTOR DE TIP UŞOR

LA districtul de întreţinere Ventspils din regionala letonă a căilor ferate sovietice a fost mecanizată munca de confecţionare a proptelelor pentru dispozitivele contra fugirii căii, folosind în acest scop o drezină-motor tip uşor „ID-1", pe al cărei şasiu a fost montat un ferestrău circular cu discul de 500 mm diametru.

Axul ferăstrăului a fost pus în legătură cu motorul drezinii prin intermediul unei curele de transmisie, iar cadrul său a fost legat cu şasiul drezinei printr-un şurub, prin a cărui rotire să se poată slăbi la nevoie întinderea curelei.

Pe arborele motorului a fost montat un ventilator pentru răcirea cilindrului, atunci cînd motorul funcţionează pe loc. Circularul a fost protejat printr-o apărătoare metalică, iar pentru susţinerea traversei care se taie s-a prevăzut un suport oscilant, ca la circularele fără banc.

Circularul se demontează uşor, iar în locul său se poate monta o piatră de emeri, cu care se ascut sculele.

Drezina înzestrată cu circular soseşte pe şantier şi se aşază pe bancheta terasamentului, Dacă proptelele se taie concomitent cu ridicarea căii şi şantierul este acoperit prin semnale de oprire absolută, drezina rămîne pe şine şi trece treptat de pe un panou pe altul. In felul acesta se elimină necesitatea de a aduce pe şantier proptele prefabricate şi a le distribui la locurile unde trebuie introduse în cale. Prin aplicarea acestei mecanizări s-a mărit de mai multe ori productivitatea muncii la montarea proptelelor contra fugirii căii, în comparaţie cu metoda manuală folosită pînă atunci.

[după „*Puti i Putevoe Hozeaistvo*", 1957.
nr. 7 (iul.)]

INDICATORI FICŞI PE SUPORŢI DIN BETON ARMAT

IN cuprinsul regionalei de căi ferate Doneţ s-au înlocuit toate cupoanele de şină de la indicatorii ficşi din cale, montîndu-se în locul lor suporţi din beton armat. In urma acestei măsuri s-au recuperat circa 4 000 tone de metal vechi, pentru retopire.

Pentru a se putea aplica această măsură, a trebuit să se confecţioneze un număr de 60 000 stîlpi din beton şi 20 000 pari pentru gardurile pasajelor de nivel. Operaţia a reuşit datorită sprijinului acordat de minerii din Donbass, care au ajutat la mecanizarea lucrărilor.

A fost ales tipul de stîlp tubular de 20 cm diametru exterior şi pereţi de 3 cm grosime, executat după metoda centrifugării. Pentru asemenea stîlpi s-a consumat o cantitate mai mică de fier, ciment şi pietriş, decît cea necesară unor stîlpi de aceeaşi înălţime, cu secţiune plină de 15 × 15 cm.

Confecţionarea stîlpilor a fost organizată în trei staţii, de unde aceştia au fost transportaţi pe teren şi instalaţi de echipele de întreţinere sub supravegherea picherilor, iar pe secţiile în curs de reparaţie capitală de către coloanele speciale de reparaţie sau de către staţiile de maşini de cale.

Vîrful conic al stîlpilor a fost executat pe teren, din mortar şi ciment. Pentru o mai bună stabilitate, stîlpii au fost umpluţi cu pămînt.

Indicatorii au fost fixaţi pe stîlpi cu ajutorul unor brăţări din fier lat, strînse cu buloane. Acest mod de fixare a permis schimbarea uşoară a indicatorilor pentru împrospătarea inscripţiilor, în care scop fiecare district şi-a confecţionat 15—20 de indicatori de schimb.

Costul redus al instalaţiei (circa 50 000 ruble pentru trei poziţii de frînare necesare unui tiraj cu cocoaşă), precum şi faptul că ea poate fi întreţinută de un singur electromecanic, îi deschide perspective de utilizare la operaţiile de triere, în special în staţiile fără cocoaşă.

[după „*Jeleznodorojnîi Transport*", 39 (1957),
nr. 8 (aug.)]

CĂRŢI APĂRUTE
în Editura Căilor Ferate

D. R. MOCANU, M. BRATEŞ:	**Calcule de rezistenţă cu specific feroviar** (286 p., 143 fig. 8 pl.), 1957
CAIUS POPESCU:	**Sisteme de tracţiune feroviară** (126 p., 24 fig.), 1957
C. ARVUNESCU, V. LUŢĂ, N. IUGA:	**Studiul regulamentului de exploatare tehnică** (vol. II, 306 p., 121 fig., 1 pl.), 1957
AUREL TERITEANU:	**Tehnica reparării vagoanelor** (434 p., 320 fig., 8 pl.), 1957
GH. GRIGORESCU:	**Probleme administrative şi de gospodărire a staţiei** (126 p., 7 fig.), 1957
G. CORODAN:	**Motorul şi carul locomotivei în serviciu** (456 p., 374 fig.), 1957
ŞT. POPOVICI, E. THEUER:	**Intreţinerea şi exploatarea vagoanelor** (296 p., 110 fig., 4 pl.), 1957
ION ANTONESCU:	**Material metalic de cale** (322 p., 249 fig., 1 pl.), 1957
C. ARVUNESCU, V. LUŢĂ:	**Manualul şefului de tren** (304 p., 84 fig., 10 anexe, 8 pl.), 1957
GH. MANOLESCU:	**Blocurile de linie** (420 p., 265 fig., 10 pl.), 1957
D. IONESCU, V. LUŢĂ:	**Staţii şi complexe de cale ferată** (vol. II, 552 p., 381 fig.), 1957
SABIN ŢURCAŞU:	**Măsurători şi reparaţii la locomotivele cu aburi** (392 p., 331 fig.), 1958
D. R. MOCANU, I. I. VANCA:	**Arcuri volute** (148 pag., 120 fig., 1 pl.), 1958

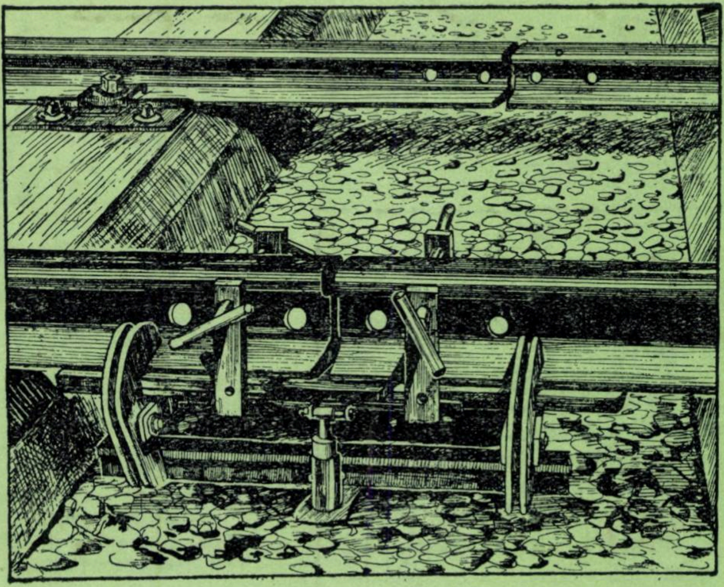
În curs de apariţie:

* * *	**Culegere de inovaţii în tracţiune**, vol. III

IMPRIMERIA CĂILOR FERATE — BUCUREŞTI

E 1743

KAT



Institut de [illegible] Tehnică
BUCUREȘTI
ОБМЕН - CSERE
VYMENA - WYMIANA
TAUSCH - СМЕНА

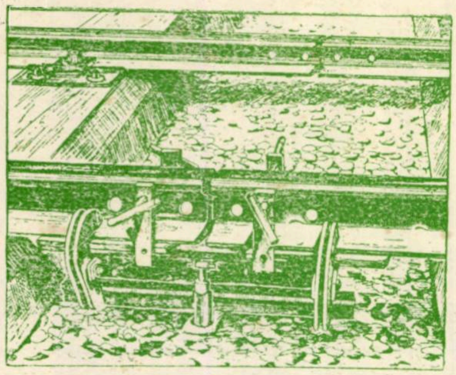
Országos Műszaki Könyvtár TULAJDONA

REVISTA CĂILOR FERATE

4
APRILIE
1958

Revista
CĂILOR FERATE

ANUL VI Nr. 4 APRILIE 1958



O fază din lucrările de sudare a şinelor din primul sector experimental de cale ferată fără joante de la C.F.R.

Pentru cititori

„Revista Căilor Ferate" apare lunar şi conţine materiale variate privitoare la tehnica feroviară şi la tehnica activităţilor legate de calea ferată. Prin conţinutul ei şi prin modul de redactare a articolelor — de la un nivel profesional la unul mediu — revista se adresează personalului C.F.R. din toate sectoarele, căutînd să-l ajute să-şi însuşească tehnica nouă de specialitate, să-şi ridice nivelul tehnic-profesional, pentru a putea realiza mai bine sarcinile ce-i revin.

Pentru ca revista să corespundă cît mai mult scopului ei, cititorii sînt rugaţi să ţină un contact cît mai strîns cu redacţia, în scris sau direct, venind cu critici constructive, cu propuneri şi sugestii de îmbunătăţire şi colaborînd cu articole, note etc.

Revista se difuzează prin abonamente la bibliotecile unităţilor C.F.R., la instituţii sau salariaţilor C.F.R. şi din afară.

Costul unui abonament pentru unităţi este de lei 100 pe an şi se achită prin scrisoare de virament, în contul 072073 B.R.P.R., Direcţia Oraşul Bucureşti.

Individual, costul abonamentului este de 20 lei pe an şi se achită prin mandat poştal.

Mandatul se trimite Editurii, în Bucureşti, calea Griviţei, 193 B.

Sumarul

Pag.

MĂSURI PENTRU ÎMBUNĂTĂŢIREA MUNCII LA C F.R. .. 177

PROBLEME ACTUALE

Îmbunătăţirea transportului coletăriei, de DOBRE TĂNĂSESCU 179
Către toţi cititorii 183
Mai multă încredere în eficacitatea drenurilor, de ing. ALEX. TIMOTIN 184
Locaţii, taxe de magazinaj şi penalizări în raport cu contractul de transport, de COLETTE BUNEA 186
Modernizarea tracţiunii la C.F.R., de PETRE CIORTAN 188
Ochelari antireflex 188

REALIZĂRI ŞI PROPUNERI

Primul sector experimental cu şine sudate de pe reţeaua C.F.R., de ION ANTONESCU 189
Schimbătoare de cale curbe, din schimbătoare obişnuite, de ION DORDEA şi MÎNDRA FORJE 201
O boltă de locomotivă care a rezistat 37 320 km., de C. I. MAGDALEN 206
Aspecte de la concursul de inovaţii cu premii pe anul 1957, în ramura tracţiune, de ION BACIU 207
Măsurător de diametre 208
Alitarea în industria noastră 208

CĂI FERATE DIN ALTE ŢĂRI

Instalaţie pentru curăţirea şi spălarea osiilor 209
Pod-basculă pentru cîntărirea vagoanelor din mers cu ajutorul electronicii 213
Modernizarea tracţiunii feroviare în India, de ION CORODEANU 215
Locomotive cu cărbune pulverizat, de DAN GÎRBEA 216
Un nou vagon frigorifer sovietic 218
Metodă aproximativă de rectificare a curbelor de cale ferată, de CORNEL OPRIŞIU 219
Hidrocentrala de la Irkutsk 220

NOTE ŞI ÎNSEMNĂRI

Depuneri la temperaturi joase şi coroziunea în cazane, de HORIA ROMAN 221
Suspensie pneumatică pentru autovehicule 224
Mărirea duratei de serviciu a traverselor, de A. DRUJININ 225
Perspectivele tracţiunii electrice la căile ferate cehoslovace, de I. HRISTU 226
Paliere cu aer pentru viteze foarte mari în rotaţie 227
Infrastructura şi suprastructura căii 228
Ce este nou în telecomunicaţii şi S. C. B. 230
Calcule de rezistenţă cu specific feroviar (Recenzie) 232

COPERTA III: Noutăţi tehnice

Apare sub îngrijirea Editurii Căilor Ferate, Bucureşti, Calea Griviţei 193 B
Redactor şef: Ing. DEM. URMĂ

ORSZÁGOS MŰSZAKI KÖNYVTÁR 1883

Măsuri pentru îmbunătățirea muncii la C.F.R.

POPORUL nostru muncitor cucerește neîncetat victorii după victorii pe frontul muncii pașnice, creatoare.

Sporirea producției bunurilor industriale și agricole, a bunurilor de larg consum destinate creșterii nivelului de trai al celor ce muncesc, pune în fața căilor ferate sarcini de o deosebită importanță.

Realizarea unui transport la nivelul dezvoltării economiei naționale, adică a unui transport rapid și în perfecte condiții de siguranță, cere ceferiștilor o muncă plină de abnegație și spirit de răspundere.

Prin caracterul și organizarea sa, transportul feroviar prezintă unele particularități care-l deosebesc de celelalte ramuri ale economiei naționale.

Acest proces complex, a cărui efectuare cere o mare răspundere, o perfectă împletire și o strînsă colaborare între toate compartimentele de activitate, impune tuturor salariaților transportului feroviar o disciplină de fier. Orice greșeală sau abatere poate însemna pierderi de vieți omenești, pagube însemnate sau întîrzieri în aprovizionarea industriei cu materii prime și a populației de la orașe și sate cu produse industriale și de larg consum. De aceea, la calea ferată, mai mult ca oriunde, nu se poate admite nici o îngăduință față de abateri, față de încălcarea regulamentelor și instrucțiilor de serviciu.

Tradiția disciplinii în transportul feroviar, ca și munca de ridicare a conștiinței socialiste a oamenilor muncii desfășurată de partid, au făcut ca astăzi pe întreaga rețea să existe o majoritate covîrșitoare de oameni cu adevărat disciplinați, care muncesc cu o desăvîrșită conștiinciozitate și spirit de răspundere.

Consfătuirea pe țară a ceferiștilor, care a avut loc în anul *1953*, a condus la o simțitoare întărire a disciplinii, la o mai bună organizare a activității în toate sectoarele feroviare, la descoperirea și valorificarea unor importante rezerve interne. Aceasta a determinat o serioasă cotitură în îmbunătățirea transportului pe calea ferată, ducînd la sporirea capacității de transport și a vitezei comerciale, la asigurarea regularității circulației și a unor condiții tot mai bune de transport.

Un important pas îaninte l-a constituit și aplicarea ordinului *20* în anul *1954*. Prevederile acestuia au constituit un mijloc pentru întărirea siguranței circulației, înlesnind luarea unor măsuri tehnico-organizatorice în vederea îmbunătățirii calitative și cantitative a traficului de călători și mărfuri.

APLICAREA ORDINULUI *65*

Ordinul *20* a adus o îmbunătățire simțitoare a circulației trenurilor, a micșorat numărul evenimentelor de pe rețea și a contribuit la înlăturarea multor acte de indisciplină.

Unul din cele mai grave, însă — și anume cel privind consumul de băuturi alcoolice în timpul serviciului — n-a putut fi cu desăvîrșire stîrpit. Beția, această racilă a vechii societăți, viciu desgustător care întunecă mintea și deformează conștiința umană, constituie încă una din abaterile întîlnite în multe unități feroviare. Ordinul *65*, elaborat de conducerea Departamentului C.F.R. în septembrie *1957*, a stabilit că pentru consumarea de băuturi alcoolice în timpul serviciului se va aplica celor care se fac vinovați de această gravă încălcare a Statutului disciplinar sancțiunea ,,îndepărtarea din serviciu''.

In vederea însușirii temeinice a ordinului *65*, s-au făcut prelucrări cu întregul personal din centralul Departamentului C.F.R., din direcțiile regionale și unitățile de bază. Majoritatea ceferiștilor au primit cu satisfacție acest ordin, conștienți de importanța aplicării lui pentru lichidarea unei stări de lucruri care umbrește activitatea transportului feroviar.

Ceferiști — ca de pildă cei din depoul București-Triaj — au luat atitudine, arătînd că acest ordin le-a dat posibilitatea să înlăture din rîndurile lor elementele înrăite care le compromiteau munca.

Prelucrarea temeinică a ordinului *65*, aplicarea lui în viață de către unități au făcut ca, în ultima vreme, numărul abaterilor privind consumul de băuturi alcoolice în timpul serviciului să scadă. Totuși, cu toate prevederile drastice ale ordinului *65*, unii salariați s-au prezentat încă în stare de ebrietate sau au consumat băuturi alcoolice în timpul serviciului.

O serie de medici au procedat superficial, dovedind lipsă de răspundere în cazuri în care ar fi trebuit să contribuie la depistarea și sancționarea celor care se fac vinovați de călcarea disciplinii.

In aplicarea ordinului *65* s-au ivit și tendințe de acoperire a abaterilor, neexecutare a competențelor acordate și fugă de răspundere din partea unor conducători de unități. Trebuie arătat de asemenea că în aplicarea ordinului *65*, în afară de tratarea cu ușurință și superficialitate a unor cazuri de ebrietate, au fost șefi de unități care au abuzat de competențele și încrederea ce li s-a acordat, îndepărtînd din serviciu salariați nevinovați.

Toate aceste cazuri de desconsiderare sau greșită aplicare a ordinului *65*, arată că în această problemă trebuie să se desfășoare o acțiune de masă pentru aplicarea justă, principială, a acestui ordin, în vederea lichidării abaterilor de la Statutul disciplinar privitoare la consumarea de băuturi alcoolice în timpul serviciului.

CARACTERIZAREA DE SERVICIU A PERSONALULUI

Activitatea atît de complexă a transportului feroviar nu poate fi concepută fără cadre pregătite, capabile să asigure funcționarea neîntreruptă și perfectă a tuturor sectoarelor de muncă. Aceasta impune cunoașterea temeinică a forțelor de care dispunem, a calităților și priceperii, în muncă a personalului.

Faptul că pînă acum n-a existat un sistem potrivit care să ajute la cunoașterea personalului a influențat în mod negativ nivelul muncii și al disciplinii în unități, ca și creșterea și promovarea cadrelor.

Personalul feroviar reprezintă o categorie de salariați cu o temeinică pregătire profesională tocmai datorită specificului muncii la calea ferată, care se desfășoară după instrucții și regulamente minuțios studiate și însușite după reguli de conduită care trebuie puse în practică cu multă inițiativă, dar și cu o disciplină fermă.

O selecționare judicioasă și o repartizare potrivită cu aptitudinile fiecărui salariat în parte nu se poate obține decît printr-o cunoaștere perfectă și de amănunt a colectivului de muncă. Or, aceasta constituie una din atribuțiile cele mai importante ale șefilor de unități, de a cărei justă punere în practică depind înseși rezultatele muncii, în marea lor majoritate.

Ordinul nr. *6* (din *1958*) al Ministerului Transporturilor și Telecomunicațiilor (privind caracterizarea de serviciu a personalului tenhico-administrativ și de exploatare din unitățile centrale și exterioare ale ministerului, trasează măsurile ce trebuie luate în vederea îmbunătățirii sistemului de cunoaștere, selecționare și promovare a personalului. Ele constau în întocmirea anuală a unor caracterizări de serviciu pentru personalul în subordine, potrivit dispozițiilor date.

Acest ordin a fost prelucrat cu întregul personal al căilor ferate, pentru ca rostul său să fie înțeles și să se asigure astfel justa lui aplicare. Activitatea de cunoaștere a personalului nu trebuie să constituie o acțiune de campanie, ci o preocupare permanentă de zi cu zi. Șefii de unități vor trebui să-și dea seama de modul în care salariații în subordine reușesc să cuprindă și să rezolve sarcinile, ca și de măsura în care aceștia cunosc ordinele și instrucțiunile de serviciu și cît de operativi sînt în aplicarea lor. O deosebită atenție trebuie acordată disciplinii în muncă, folosirii integrale a timpului de lucru, respectării termenelor de îndeplinire a sarcinilor, vigilenței și grijii pentru bunurile obștești.

Cunoscînd toate acestea, cunoscînd deci toate forțele de care dispune unitatea sa, conducătorul va putea organiza mai bine munca colectivului său. Paralel cu aceasra, el va putea să aibă o bună orientare în problema creșterii și promovării oamenilor în funcții potrivite aptitudinilor și pregătirii lor profesionale.

Activitatea la căile ferate presupune un dezvoltat spirit de colectiv. Comportarea față de tovarășii de muncă, atitudinea față de superiori, cît și față de publicul călător are o mare importanță. Deci și aceste aspecte trebuie să fie cunoscute de șefii de unități, pentrucă aceasta îi va ajuta să acționeze cum trebuie pentru consolidarea activității colectivului și creșterea prestigiului căii ferate.

In întocmirea caracterizărilor de serviciu șefii de unități trebuie să dea dovadă de obiectivitate și simț de răspundere.

Ei nu trebuie să uite faptul că exemplul personal al conducătorului de unități în toate împrejurările este de mare însemnătate.

Un mod just, obiectiv, principial, de întocmire a caracterizărilor de serviciu duce la întărirea prestigiului conducătorului, la întărirea coeziunii și puterii de muncă a colectivului.

Acțiunea de cunoaștere mai bună a personalului constituie o contribuție importantă adusă dezvoltării transportului pe căile ferate.

PROTECȚIA ȘI SECURITATEA MUNCII

Una din preocupările continue ale întreprinderilor și organizațiilor socialiste este îmbunătățirea permanentă a protecției și securității muncii.

La C.F.R sînt alocate anual sume importante pentru lucrări și echipament de protecție a muncii. Numai în *1957* s-au cheltuit aproape *40* de milioane de lei în acest scop. Printre lucrările efectuate se numără halele ușoare care au eliminat complet lucrul în aer liber, construite în atelierele ,,Ilie Pintilie'' Iași, Pașcani, Ploești, Simeria; modificarea instalației de încălzire a halelor din sectorul locomotive al atelierelor ,,Grivița Roșie''; nivelarea drumurilor de acces și a piețelor de manevră din stațiile Cluj, Oradea, Coșlariu etc.

Pentru îmbunătățirea condițiilor de muncă și de odihnă s-a introdus în numeroase unități gazul metan, s-au construit dormitoare la secțiile L *2* Lugoj, L *6* Sibiu și stația Timișoara, s-au amenajat băi, spălătoare și vestiare etc.

Toate aceste îmbunătățiri în legătură cu protecția, securitatea și igiena muncii au contribuit la sporirea producției și productivității muncii, printr-un randament superior celui cu care se lucra în condițiile de lucru anterioare.

Din păcate, mai există încă în multe unități feroviare condiții necorespunzătoare de muncă și odihnă.

Așa, de pildă, în stațiile Simeria, Reșița și la depoul Petroșani nu s-au terminat încă dormitoarele, care trebuiau să fie date în folosință în cursul anului trecut.

Deși în anii regimului nostru, datorită măsurilor de protecție a muncii, numărul accidentelor de muncă a scăzut mult, totuși ele n-au fost lichidate cu desăvîrșire. Este adevărat că cea mai mare parte din acestea nu se datoresc unor cauze tehnice, ci nerespectării normelor de tehnică a securității, indisciplinii, slabei calificări profesionale, lipsei de supraveghere din partea conducătorilor etc. Multe accidente se datoresc neglijenței. Astfel, la depoul Pitești unii muncitori nu folosesc ochelari de protecție sau demontează apărătorile de la freze, strunguri, raboteze, susținînd că-i deranjează în muncă. E ușor de închipuit cîte accidente pot genera astfel de situații.

Mai mult ca oriunde, la calea ferată salariații trebuie să lucreze cu o deosebită atenție. Ceferiștii au permanent de-a face cu material rulant în mișcare si surprinderea omului pe linie de către un vagon sau o locomotivă are de cele mai multe ori urmări grave.

Regulile de protecție a muncii impun ca tuturor muncitorilor să li se facă un instructaj corespunzător locului de muncă respectiv.

Organele administrative au datoria să instruiască temeinic muncitorii în problemele de protecție a muncii. La școala personalului sau direct la locul de muncă, instruirea trebuie făcută competent, cu regularitate și tuturor muncitorilor, fără excepție. Inspectorii obștești cu protecția muncii trebuie activizați, pentru că ei, cunoscînd în mod concret problemele specifice fiecărui loc de muncă, cunosc bine și cauzele care ar putea eventual primejdui sănătatea muncitorilor.

Orice propunere venită din masă trebuie tratată cu spirit de răspundere. Protecția muncii privind întreaga masă de salariați, întreaga masă trebuie atrasă în rezolvarea ei.

Conducătorii de unități trebuie să acorde problemelor de protecție a muncii aceeași atenție ca și celor legate de realizarea sarcinilor de plan.

In vederea aplicării cu consecvență și pretutindeni a măsurilor de protecție a muncii, Departamentul C.F.R., în colaborare cu Sindicatul Muncitorilor din Transporturi și Telecomunicații, a hotărît reinstruirea și examinarea tuturor conducătorilor de unități, a inginerilor si tehnicienilor asupra normelor de tehnică a securității și asupra tuturor problemelor legate de protecția muncii; eventualele accidente se vor prelucra cu muncitorii din unitățile din ramura respectivă, iar în unele cazuri în toate unitățile din ramura respectivă; vor fi difuzate noi afișe și broșuri îndrumătoare de buzunar și se vor proiecta filme și diafilme în legătură cu tehnica securității. De asemenea, se va urmări cu mai multă atenție felul în care sînt întrebuințate fondurile pentru protecția muncii.

Conducătorii de unități au sarcina să organizeze astfel producția, încît toți salariații să poată beneficia de timpul de odihnă legal. Concediile neuzate, orele suplimentare etc. obosesc oamenii, periclitîndu-le sănătatea; ele duc la scăderea capacității de muncă, a atenției și vigilenței în timpul serviciului.

Orice mijloc pentru instruirea muncitorilor asupra pericolului de a lucra fără respectarea normelor de tehnică a securității este binevenit. De la crearea unei puternice opinii dezaprobatoare a muncitorilor față de acei oameni nedisciplinați sau inconștienți care își primejduiesc sănătatea, pînă la sancțiuni aplicate acestora, de la organizarea de conferințe și discuții educative în grupele sindicale și pînă la recompensarea celor care aduc sugestii importante pentru întărirea măsurilor de protecție a muncii, nici o cale nu trebuie neglijată.

De realizarea problemelor multilaterale ale protecției, securității și igienii muncii depind multe din rezultatele activității noastre.

Intărind disciplina muncii și preocuparea pentru cunoașterea, creșterea și protejarea cadrelor, se vor putea crea premizele unui avînt tot mai puternic al transportului feroviar în patria noastră.

PROBLEME ACTUALE

Îmbunătăţirea transportului coletăriei

de **DOBRE TĂNĂSESCU**
din Dir. Mişcare şi Comercial

TRANSPORTUL mărfurilor pe calea ferată se face în două moduri distincte şi anume:

— transportul mărfurilor cu vagoane complete, denumite de uz propriu;

— transportul mărfurilor în colete, denumit transportul coletăriei.

In cele de mai jos ne vom ocupa de transportul mărfurilor în colete pe reţeaua C.F.R.

Din datele statistice ale anilor 1954 şi 1955 reiese că transportul mărfurilor în colete, precum şi al vagoanelor complete, exprimat în tone s-a efectuat astfel:

anul	*tone colete*	*tone vagoane complete*
1954	1 357 096	58 963 331
1955	1 541 267	62 015 085

După cum se vede din cele de mai sus, transporturile de colete (zise de coletărie) reprezintă 2,5% faţă de transportul mărfurilor cu vagon de uz propriu şi cresc de la an la an cu aproximativ 13%, în timp ce transportul mărfurilor în vagon de uz propriu numai cu 6%.

Transporturile de coletărie pe căile ferate fiind în creştere, ele trebuie privite cu mare atenţie, deoarece dezvoltarea economiei naţionale şi ieftinirea preţului de cost sînt legate într-o anumită măsură de aceste transporturi.

In sistemul socialist această creştere a traficului de coletărie se explică prin faptul că utilizarea raţională a producţiei nu permite imobilizarea nejustificată de produse şi nici blocări de fonduri de rulment, cu stocaje de aprovizionare.

Intrebarea pe care ne-o punem este dacă actualele instalaţii şi complexe feroviare satisfac în prezent traficul de coletărie. In această ordine de idei, marele complex feroviar pe care îl constituie capitala ţării noastre nu numai că nu este înzestrat cu o gară de sortare a coletăriei şi de formare şi descompunere a trenurilor de coletărie, dar nici nu are gări de cartier amenajate suficient, pentru a putea face faţă transporturilor de coletărie în creştere.

Din lipsa unei staţii de sortare, operaţiile respective au fost afectate staţiei şi magaziei Bucureşti-mărfuri, trecîndu-se la o specializare a magaziilor Bucureşti-mărfuri şi Bucureşti-Filaret astfel: magazia Bucureşti-mărfuri a fost afectată traficului de coletărie în tranzit (refaceri) şi primiri pentru expediere în toate direcţiile, iar magazia Bucureşti-Filaret numai pentru sosiri din toate direcţiile. Această specializare nu a eliminat neajunsurile întîmpinate în exploatarea coletăriei, deoarece întreprinderile din sectorul socialist nu au toate sediul după specializarea magaziilor şi deci se produc parcurse goale de autocamioane, staţionări mari ale camioanelor la uşile magaziilor, aşteptînd rîndul la eliberare sau predare etc., scumpindu-se astfel preţul de cost. La anumite ore coletăria nu mai încape în magazii, din care cauză se produc mari greutăţi în transportul ei.

Pentru soluţionarea definitivă a acestei probleme s-au făcut diferite studii şi s-a ajuns la concluzia că neajunsurile din Complexul Bucureşti se pot elimina numai prin înzestrarea lui cu o staţie de compunere şi de descompunere a trenurilor de coletărie şi a convoaielor de colective, combinată cu o magazie de transbordare şi sortare a coletelor pe direcţie de mers şi staţii de destinaţie.

In acest scop, a început încă din anul 1954 construcţia unei astfel de magazii, situată între actuala staţie 16 Februarie şi triajul nou Bucureşti, denumită ,,magazia 16 Februarie'' (vezi figura).

Prin terminarea şi darea în exploatare a acestei noi magazii, transporturile de coletărie se vor efectua după un alt sistem, înlocuindu-se în întregime actualul sistem cu un nou sistem de exploatare al transporturilor de coletărie. Inainte de a ne ocupa de noul mod de exploatare a transporturilor de coletărie, vom arăta pe scurt sistemul respectiv folosit în cîteva ţări din lagărul socialist, comparabile cu ţara noastră.

IN ŢĂRI PRIETENE

In Republica Cehoslovacă. Căile ferate ale Republicii Cehoslovace transportă cantităţi mari de mărfuri coletărie.

După stabilirea în republică a puterii populare şi trecerea la sistemul socialist de producţie, a fost necesară revizuirea sistemului vechi al transportului coletăriei (care se făcea prin toate gările deschise acestui trafic) şi înlocuirea lui cu un nou sistem de lucru, care să îmbunătăţească indicii tehnico-economici de folosire a vagoanelor şi locomotivelor, precum şi a mijloacelor auto pentru transportul coletăriei pe distanţe scurte.

In acest scop s-a introdus un nou sistem de exploatare a coletăriei, denumit ,,sistemul radial al transportului de coletărie''.

Prin sistemul radial de transport al coletăriei s-au lăsat deschise traficului de coletărie numai staţiile raionale, care reprezintă circa 7% din totalul staţiilor de pe reţea şi care au ca rază de activitate raza raionului respectiv. Primirea şi aducerea coletăriei de pe raza raionului se face cu ajutorul transportului auto, după principiul ,,de la uşă la uşă''

In sistemul radial, transportul coletăriei pe căile ferate se face numai între staţiile raionale de expediere a mărfurilor coletărie şi în vagoane colective directe (denumite ,,colective locale''), în sensul că transportă coletărie numai pentru raionul local. In cazuri cu totul excepţionale, dacă în unele staţii raionale nu se găseşte cantitatea de coletărie necesară pentru formarea unui vagon colectiv local, se poate organiza transportul acelei coletării încărcînd-o într-un vagon colectiv cu transbordare (refacere) în acea staţie, în care, pe lîngă coletăria destinată staţiei de refacere, se introduce şi coletăria unei alte staţii raionale vecine sau imediat următoare staţiei raionale vecine (dacă acea staţie este prevăzută de sortare a coletăriei).

In astfel de cazuri, vagonul colectiv cu transbordare va fi format numai pentru două staţii raionale şi va avea ca staţie de destinaţie staţia raională mai îndepărtată, iar nu cea de refacere, utilizarea normală a vagonului fiind considerată între staţia de încărcare şi cea de refacere. In interiorul raionului transportul coletăriei se face cu autocamioanele, mai ales că staţiile raionale se află de obicei situate în centrul raionului respectiv, astfel ca trasele să fie radiale, de unde s-a dat şi denumirea de ,,radial'' acestui sistem de exploatare.

In actualul sistem descris, transportul coletăriei pe distanţe lungi se face pe calea ferată în vagoane colective, iar pe distanţe scurte cu autocamioane, astfel că aceste două mijloace de transport se ajută reciproc, formînd un sistem combinat.

Acest sistem de lucru din R. Cehoslovacă a impus perfecţionarea activităţii căilor ferate în transportul de coletărie, prin îmbunătăţirea mijloacelor tehnice de transport, conducînd la anularea unei serii de trenuri locale de marfă neeconomice şi la reducerea numărului de autocamioane ale raioanelor.

Un rol principal în realizarea acestor progrese l-a avut şi introducerea planificării tehnice, deoarece atît pe calea ferată cît şi cu autocamioanele transporturile de coletărie se organizează pe baza comunicărilor anticipate asupra predării coletăriei (planificări semidecadice).

Expeditorii sînt obligaţi să depună planuri semidecadice şi să avizeze separat coletele mai grele de 100 kg, precum şi pe cele voluminoase, iar comunicarea consimţămîntului de acceptare a mărfii pentru transport trebuie să fie primită de expeditori cel mai tîrziu cu o zi înainte de începerea semidecadei.

De la introducerea acestui sistem radial de transport al coletăriei s-au realizat avantaje indiscutabile, însă şi în prezent această problemă este încă în perfecţionare, pentru a reduce şi mai mult preţul de cost al mărfurilor coletăriei transportate.

In Republica Populară Bulgaria. In R.P.B. transporturile de coletărie se efectuează după un sistem similar celui din U.R.S.S. şi anume, din punct de vedere al transportului, coletăria se împarte în două părţi distincte:

— transporturi de coletărie de mare viteză şi
— transporturi de coletărie de mică viteză.

Transporturile de coletărie de mare viteză cuprind mărfuri perisabile şi mărfuri care reclamă urgenţă şi se transportă în vagoanele de bagaje ale trenurilor de călători.

Transporturile de coletărie de mică viteză se transportă în vagoane colective formate de staţiile noduri, cu circulaţie în trenuri de lung parcurs (trenuri marşrute), iar pe secţiile dintre staţiile noduri în vagoane hambare locale de secţie, cu circulaţie în trenuri locale de marfă şi denumite vagoane hambare colectoare distribuitoare.

Prin acest sistem de transport al coletăriei s-au îmbunătăţit mijloacele tehnice de transport şi timpul mediu de parcurs al mărfurilor coletărie. Acest progres nu s-ar fi putut realiza fără introducerea planificării tehnice a transporturilor de coletărie, deoarece transporturile de coletărie se organizează pe baza comunicărilor anticipate asupra predării coletăriei (planificări semidecadice) şi acceptarea la expediere de către staţia expeditoare.

IN ŢARA NOASTRA

Situaţia actuală. Transportul mărfurilor coletărie se face astfel:

a) Pe liniile magistrale cu trenurile de coletărie, în compunerea cărora se află grupuri de vagoane hambare în care se colectează şi se distribuie coletăria destinată staţiilor mici din parcurs, precum şi pentru cele mari, cu care nu se pot forma vagoane colective. Grupurile de hambare sînt deservite de conductori de hambare, iar primirea predarea coletelor se face în fapt.

b) Cu vagoane hambare locale de secţie, care circulă de la staţiile noduri pe liniile laterale cu trenurile locale de marfă. Vagoanele hambare arătate la punctele a) şi b) au o utilizare slabă, deoarece sarcina statică realizată este numai de 2,3 pînă la maximum 2,4 tone/osie.

c) Cu vagoane colective directe sau cu refacere, în care se încarcă transporturile de coletărie cu care staţiile de predare sau cele de tranzit pot forma vagoane colective directe sau cu refacere.

Vagoanele colective (directe şi refacere) au şi ele o utilizare slabă, deoarece sarcina statică realizată abia atinge cifra de 4,6 tone/osie.

Pentru transportul coletăriei sînt deschise aproape toate staţiile şi haltele comerciale de pe întreaga reţea C.F.R. Staţiile care au predări mari de coletărie primesc transporturile de coletărie pe bază de planuri calendaristice semidecadice, iar restul staţiilor şi haltelor comerciale zilnic și fără plan calendaristic, dacă circulația grupurilor de hambare de pe liniile laterale şi a trenurilor de coletărie este zilnică.

Planurile operative calendaristice nu şi-au atins însă scopul dorit, deoarece ele au devenit statistice, iar nu operative.

Făcînd un calcul economic al transportului de coletărie după acest sistem și numai pe o singură magistrală (adică pe magistrala București-Timișoara, pe care trenurile de coletărie parcurg distanța dus și întors în 100 de ore) rezultă că:

— se utilizează un total de 95 de vagoane hambare pe fiecare zi (65 acoperite și 30 descoperite) în trenurile de coletărie 1 501/1 502, adică 2 280 ore vagon zi (95 × 24), care, înmulțite cu costul unei ore vagon (1,30 lei), dau 2 964 lei zi vagon;

— se utilizează 91 de ore om zi șefi de tren, care, înmulțite cu salariul orar al șefului de tren (3,308 lei), dau 301 lei zi șefi de tren;

— se utilizează 91 de ore om frînari, care, înmulțite cu salariul orar al frînarului (2,328 lei), dau 211 lei zi frînar;

— se utilizează 703 ore om zi conductori de hambare, care, înmulțite cu salariul pe oră (2,818 lei), dau 1 981 lei zi conductori de hambare;

— se utilizează 799 ore om lucrători de hambare, care, înmulțite cu salariul pe oră (1,960 lei), dau 1 566 lei zi lucrători de hambare.

Costul total este:

	2 964 lei vagon zi
	4 059 lei om zi
Total:	7 023 lei zi

Transporturile se efectuează cu o viteză comercială a mărfurilor în medie de 100 ore/colet.

Din cauză că pe liniile magistrale circulă trenuri de coletărie, planificarea coletăriei în stațiile mari se face superficial atît de întreprinderi cît și de către personalul C.F.R. Aceasta din cauză că există la îndemînă două feluri de mijloace pentru transport, adică vagoane colective și trenuri de coletărie, deci transporturile se încarcă acolo unde vine mai la îndemînă, fără a se ține seamă că în acest mod se utilizează slab atît vagoanele colective cît și vagoanele hambare.

Situația de viitor în complexul București. După cum s-a arătat la început, se construiește o stație nouă și o magazie denumită „16 Februarie", destinată numai tranzitului de coletărie prin marele Complex al Bucureștiului, redată în schița dc mai jos.

Cele șase linii ale magaziei vor avea următoarele destinații:

— *linia I*: pentru grupurile de vagoane colective directe ce se încarcă pentru centura Capitalei și vagoane hambare de secție;

— *linia II și III*: pentru punerea la descărcare a vagoanelor colective încărcate sau a vagoanelor hambare de secție;

— *linia IV*: pentru punerea la încărcare a vagoanelor colective pentru direcțiile: Or. Stalin-Tg. Mureș și Or. Stalin- Teiuș-Arad-Oradea;

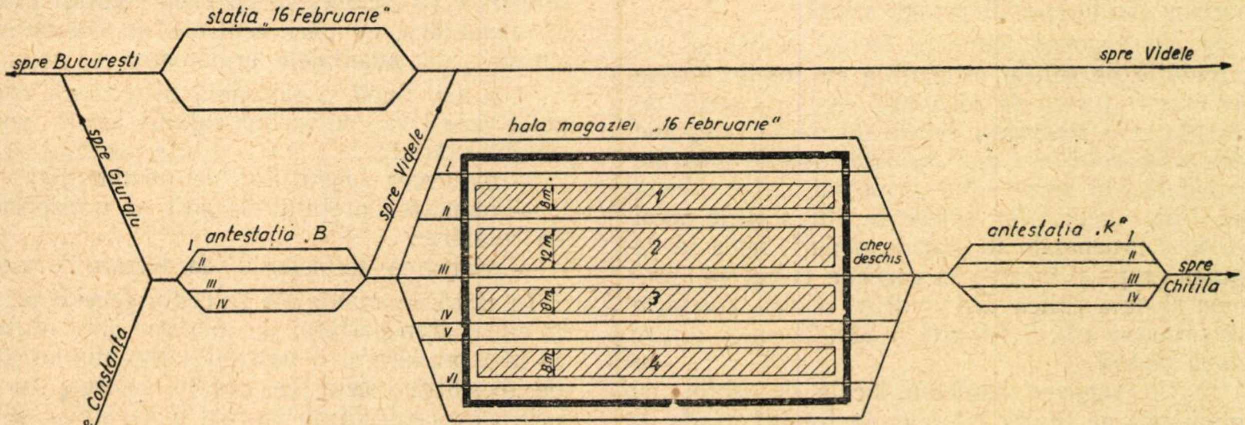
— *linia V*: pentru punerea la încărcare a vagoanelor colective pentru direcțiile: Ploești Sud-Burdujeni-Iași și Galați;

— *linia VI*: pentru punerea la încărcare a vagoanelor colective pentru direcțiile: București-Timișoara, București-Constanța, București-Giurgiu și București-Oltenița.

Noua stație și magazie de coletărie 16 Februarie va avea:

— o hală a magaziei pentru refacerea coletăriei, care cuprinde patru cheiuri de transbordare lungi de cîte 120 m (unul lat de 12 m, iar celelalte trei late de cîte 8 m fiecare), deservite de șase linii de circulație cu o capacitate fiecare de cîte 11 vagoane, necesare depozitării vagoanelor încărcate pentru descărcare și a celor goale pentru încărcare; cheiul nr. 2 (lat de 12 m) va avea în continuare, în afara magaziei, în direcția spre

Schița magaziei 16 februarie, cu unitățile vecine



Chitila, un chei deschis, cu toate instalaţiile necesare transbordării coletelor grele din şi în vagoanele descoperite;

— o antestaţie în direcţia spre Chitila şi Urziceni (denumită *K*), compusă din patru linii necesare la descompunerea, compunerea şi expedierea trenurilor sau a convoaielor în şi din direcţiile Chitila şi Urziceni;

— o antestaţie în direcţia spre Bucureşti (denumită *B*), compusă din patru linii necesare la descompunerea, compunerea şi expedierea trenurilor în şi din direcţiile Constanţa, Videle şi Giurgiu.

Circulaţia vagoanelor colective încărcate pentru descărcare şi a celor goale pentru încărcare se poate face în sens unic, adică vagoanele încărcate pentru descărcare se introduc dinspre Chitila, iar cele goale pentru descărcare prin partea dinspre Bucureşti.

Ştiut fiind că noua magazie 16 Februarie se construieşte numai pentru transbordarea şi sortarea coletelor, ea nu va putea permite depozitarea coletăriei în interior în vederea acumulării şi încărcării în grupuri de vagoane hambare (care să facă parte din compunerea trenurilor de coletărie) decît într-o mică măsură şi numai pe cheiul nr. 1, pentru vagoanele hambare de secţie.

In această situaţie, trenurile de coletărie nu vor mai putea fi utilizate şi deci circulaţia lor trebuie transformată după un alt sistem.

Transportul coletăriei pe reţeaua C.F.R. în viitor. In viitor, transportul de coletărie din Complexul Bucureşti va modifica sistemul actual şi se va putea face astfel:

a) Cu vagoane colective directe sau cu refacere formate pentru staţiile şi magaziile care pot îndeplini condiţiile de refacere. Acestea sînt circa 7% din totalul staţiilor, cu circulaţie în trenuri destinate special pentru aceasta, pe magistralele Constanţa, Timişoara, Suceava-Burdujeni şi Oradea şi care se pot numi *trenuri directe de colective* sau *trenuri rapide de colective*. Aceste trenuri vor fi formate de magazia 16 Februarie şi vor fi compuse numai din vagoane colective, cu grupe de ataşare detaşare în şi din staţiile tehnice din parcurs fixate special pentru aceasta.

b) Cu vagoane hambare locale de secţie, cu circulaţie pe liniile magistrale cu trenuri locale de marfă cu rază de activitate egală cu secţia de circulaţie a trenurilor locale de marfă, vagoane denumite *colectoare distribuitoare*. Aceste vagoane hambare vor avea rolul principal de a colecta pe linia magistrală coletăria din staţiile mici şi de a o depozita în staţiile noduri, unde se va putea grupa şi încărca în vagoane colective, precum şi de a ridica din staţiile noduri coletăria ce urmează a fi distribuită la staţiile mici dintre două noduri.

c) Cu vagoane hambare locale de secţie, cu circulaţie pe liniile laterale, în trenuri locale de marfă, ca şi în prezent.

Făcînd un calcul economic şi numai în ceea ce priveşte transportul coletăriei după acest nou sistem şi pe aceeaşi magistrală Bucureşti-Timişoara, unde un tren direct de marfă parcurge distanţa dus şi întors în 60 de ore, iar un tren de coletărie în 100 de ore, rezultă că:

a) Se vor utiliza 48 de vagoane colective zilnic în locul celor 95 de vagoane hambare care circulă astăzi în trenurile de coletărie 1501/1502. Acest număr de vagoane a ieşit din calcul prin raportul dintre sarcina statică a vagoanelor colective de 4,6 tone/osie şi a vagoanelor hambare de 2,3 tone/osie arătate mai sus, fără a se ţine cont de viteza comercială. Cele 48 de vagoane colective produc 1 152 ore vagon (48 × 24) sau 1 497 lei zi (1 152 × 1,30 lei).

b) Se vor utiliza 46 ore zi şefi de tren şi 46 ore zi frînari (adică cu jumătate mai puţin decît la tren de coletărie), care, înmulţite cu salariul de 3,308 lei ora şef de tren şi de 2,328 lei ora frînar, conduce la 152 lei zi şefi de tren şi 107 lei zi frînari.

c) Se va utiliza pe magistrală pentru vagoanele hambare locale de secţie (colectoare distribuitoare) un număr de 14 vagoane hambare, respectiv 336 ore vagon (14 × 24) sau 436 lei zi (336 × × 130 lei oră vagon).

Pentru deservirea acestor vagoane se vor utiliza 292 ore om zi conductori de hambare şi 292 ore om zi lucrători de hambare, respectiv 822 lei (292 × 2,818) şi 572 lei (292 × 1,394), adică 1 394 lei zi om.

Costul total va fi:

1 497 lei zi vagon (pentru vagoane colective);
259 lei zi om (şefi de tren frînari);
306 lei zi vagon (pentru cele 14 vagoane hambare colectoare distribuitoare);
1 394 lei zi om (pentru deservirea celor 14 vagoane hambare)

Total: 3 456 lei zi

Transporturile se vor efectua cu o viteză comercială a mărfurilor în medie de 69 ore/colet, în loc de 100 ore/colet.

Acest nou sistem de exploatare şi de transport al coletăriei (cu vagoane colective în circulaţia trenurilor rapide de colective sau directe de colective) va conduce la un prim rezultat practic al exploatării cu gări centrale de coletărie de cartier şi cu avantajele următoare:

— o mai bună şi raţională utilizare a vagoanelor colective, micşorînd rulajul lor şi mărind sarcina statică;

— reducerea operaţiilor de manutenţie;

— reducerea preţului de cost al transportului de coletărie;

— scurtarea termenului de livrare a mărfii.

In afară de avantajele de ordin general pe care le aduce transportului de coletărie gara centrală, se mai produce şi o uşurare a lucrului în gările de expediţie, deoarece pentru coletele ce trec prin gara centrală nu va mai fi nevoie să se facă discriminarea lor între loco şi tranzit, iar pentru gările de cartier din centura Capitalei o mare uşurare a lucrului şi o ieftinire a preţului de cost, utilizînd raţional mijloacele de transport ale întreprinderilor (autocamioanele). Eventualele dezavantaje ale sistemului propus care există în prezent pot fi înlăturate cu mici investiţii.

Un mare şi foarte important rol îl va avea în noua exploatare a coletăriei planificarea calendaristică semidecadică din staţiile prevăzute cu plan, care trebuie să intre pe făgaşul ei adevărat, devenind perfect operativă şi nu statistică, cum este în prezent. Aceasta o va impune lipsa trenurilor de coletărie cînd clientela şi magaziile vor fi nevoite a întocmi o planificare corectă.

Planificarea operativă calendaristică semidecadică a coletăriei. Prin planificarea operativă calendaristică se înţelege stabilirea cu anticipaţie a zilelor în care coletăria să fie predată la gări pentru transport, astfel ca pentru fiecare direcţie de mers să corespundă o anumită zi, care se repetă apoi în mod regulat în fiecare semidecadă.

Expeditorii de transporturi coletărie din staţiile prevăzute cu plan calendaristic aparţinînd întreprinderilor din sectorul socialist sînt obligaţi ca la datele de 28, 3, 8, 13, 18 şi 23 ale fiecărei luni să depună la staţiile respective planuri calendaristice semidecadice din care să rezulte nevoile lor de transport de coletărie pentru semidecada următoare, după cum urmează:

Data în fiecare lună	*Pentru intervalul de la*
28	1—5
3	6—10
8	11—15
13	16—20
18	21—25
23	26—30 (respectiv 31).

Staţiile C.F.R., primind de la expeditori planurile semidecadice, analizează împreună cu toţi expeditorii planurile tuturor întreprinderilor şi concentrează pe direcţii şi staţii de destinaţie coletăria ce se poate primi şi încărca în vagoane colective directe sau cu refacere pe zile, staţii şi direcţii de mers, adăugînd la aceasta şi coletăria ce apreciază că va fi predată din sectorul particular, precum şi pe aceea pe care o apreciază că va sosi din tranzit cu vagoane colective sau cu vagoanele hambare locale de secţie de pe liniile laterale sau de pe liniile magistrale colectoare-distribuitoare).

Staţiile stabilesc apoi necesarul de vagoane pe direcţii de destinaţie pentru formarea vagoanelor colective, după natura mărfii şi după modul de încărcare în acelaşi vagon.

Pentru o utilizare cît mai raţională a vagoanelor se va ţine seamă pe cît posibil ca gruparea coletăriei să se facă în cantităţi cît mai mari pentru aceeaşi staţie de destinaţie şi, dacă natura mărfii permite, reţine la clientelă coletăria pînă la maxim 5 zile din semidecada în curs, sau cu consimţămîntul clientelei unele mărfuri pot fi aduse anticipat datei trecute în plan. Gruparea coletăriei prin sistemul de planificare operativă se face cu scopul de a se forma vagoane colective cît mai bine utilizate, iar mărfurile care nu se pot grupa şi încărca în vagoane colective să fie reţinute la clientelă, pînă la o posibilă încărcare în vagoane colective.

Aplicînd o planificare perfectă a coletăriei, se poate ajunge ca transporturile de coletărie să se facă mai economic, ieftinind astfel preţul de cost al acestor transporturi.

Către toţi cititorii

DEPARTAMENTUL Căilor Ferate a luat iniţiativa alcătuirii unui documentar privind istoricul dezvoltării căilor noastre ferate.

In acest scop, Departamentul face apel la toţi ceferiştii, foştii ceferiştii şi la orice persoană particulară care deţine obiecte sau documente în legătură cu această problemă, să comunice acest lucru în scris Institutului de Documentare Feroviară (Bucureşti, calea Griviţei nr. 193 B), însoţind comunicarea cu o scurtă caracterizare a obiectului sau conţinutului documentului pe care-l deţine.

Prin obiect sau document se înţelege:

— piese de instalaţii fixe sau de material rulant, care nu se mai află astăzi în uz;

— uniforme şi echipament accesoriu;

— fotografii ale vechilor conducători, fotografii ale unor grupuri de feroviari din trecut;

— orice scrieri cu caracter oficial sau personal, care conţin date istorice importante cu caracter general sau local;

— scrisori sau amintiri personale scrise, care cuprind date istorice cu caracter general sau local;

— instrucţii de serviciu, mersuri de tren, date statistice şi orice ale documente;

— în general, orice mărturie a trecutului, fixată concret, în chip material.

Persoanele care posedă asemenea materiale se pot adresa şi oricărei unităţi C.F.R. din localitatea unde domiciliază, iar unitatea C.F.R. respectivă trebuie să înainteze comunicarea către Institutul de Documentare Feroviară din Bucureşti.

Mai multă încredere în eficacitatea drenurilor!

de ing. AL. TIMOTIN
din Dir. L

IN ultimii ani s-a observat, în special la organele exterioare de întreținere, o lipsă de încredere în eficacitatea drenurilor, folosite la lucrările de consolidare a terasamentelor degradate, cu procese de alunecare. Această neîncredere, nejustificată, se datorește nereușitei unor anumite lucrări de consolidare prin drenuri.

Cauzele reale pentru care lucrările respective n-au dat rezultatul așteptat sînt cu totul altele și anume:

— proiectarea nejudicioasă sau incompletă, mai ales în ceea ce privește amplasarea și adîncimea;

— nerespectarea regulilor tehnice specifice la executarea lucrărilor;

— executarea necompletă a lucrărilor proiectate sau lipsa de continuitate la executarea lor;

— lipsa de revizuire periodică și de întreținere a drenurilor, în special curățirea lor în caz de colmatare.

Din practica îndelungată în folosirea drenurilor s-a constatat că, în afară de rolul principal al acestora — asigurarea scurgerii apelor subterane gravitaționale și a evaporării apelor peliculare — drenurile mai prezintă și următoarele avantaje:

a) Asigură o prospectare ideală a terenurilor ce urmează a fi consolidate, chiar pe amplasamentul viitoarei lucrări de consolidare și în punctul cel mai periclitat, prin observări directe în șlițul executat, care este prima fază în construirea drenului.

b) Permit obținerea în cele mai multe cazuri a unor rezultate efective imediate în ceea ce privește oprirea alunecărilor din cauza apelor subterane, odată cu executarea șlițului, motiv pentru care săparea acestuia se începe din aval spre amonte.

c) Drenul construit — respectîndu-se regulile tehnice specifice — constituie în orice fel de teren slab un punct de sprijin important al taluzului în mișcare. Rezistența terasamentului respectiv este cu atît mai mare, cu cît numărul drenurilor este mai mare, chiar dacă — față de natura terenului — drenarea apelor subterane nu este eficace.

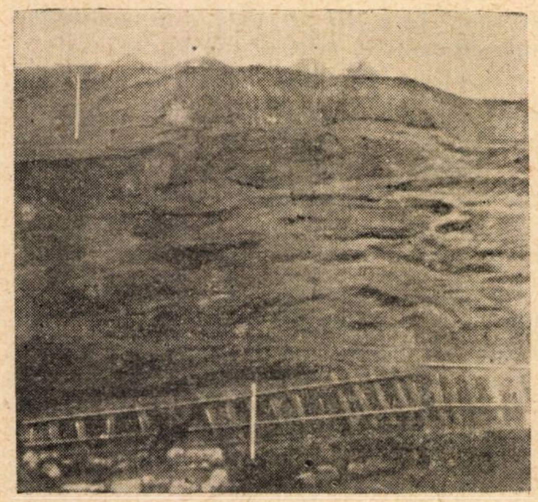
d) In anumite cazuri urgente — foarte frecvente în exploatarea căilor ferate — privind restabilirea sau menținerea circulației, executarea șlițului poate fi începută imediat, fără a fi necesare studii și o proiectare prealabilă. Un șliț bine consolidat, cu sprijiniri puternice, drenează sau evaporează apa ce provoacă înmuierea terasamentului și poate asigura imediat circulația cu restricție a trenurilor.

De altfel, în cele mai multe cazuri, șlițul, ca și puțul, sînt folosite la întocmirea proiectului de consolidare, pentru a se obține o situație reală și sigură asupra constituției geologice și geotehnice a solului respectiv, în timp ce prin sondaje rezultatele nu sînt totdeauna concludente. Astfel se pot identifica ușor planele de alunecare cele mai subțiri, uneori mai multe și de grosime chiar sub un milimetru.

e) Consolidarea prin drenuri se poate face și eșalonat, în etape, pe măsura necesității lor și anume în limita strict necesară pentru asigurarea circulației, evitîndu-se astfel cheltuieli inutile și permițînd încadrarea lucrărilor de consolidare în alocațiile din planurile anuale. Anume, drenurile se pot executa în o primă etapă la o distanță mai mare între ele, în punctele cele mai active ca proces de alunecare ale terasamentului în mișcare; apoi, în alte etape, drenurile se pot îndesi, pe măsură ce apar ca necesare, pînă la stabilizarea completă a taluzului respectiv.

Am executat numeroase lucrări de consolidare prin drenuri, uneori pînă la 20—25 m adîncime și pînă la 80—100 m lungime, traversînd 4—5 straturi paralele de alunecare, obținînd rezultate optime în cazuri foarte grele. In cele ce urmează voi da un singur exemplu — una din cele mai caracteristice lucrări din cariera mea de inginer de întreținere. Anume, pe o arteră principală de circulație — în locul unui tunel executat inițial pentru traversarea unei culmi, în punctul cel mai de jos al acesteia (șea), tunel foarte greu de întreținut — s-a construit ulterior (însă înainte de 1916) o tranșee adîncă de circa 40 m și o stație de cale ferată cu două linii. Tranșeia a distrus

Fig. 1.



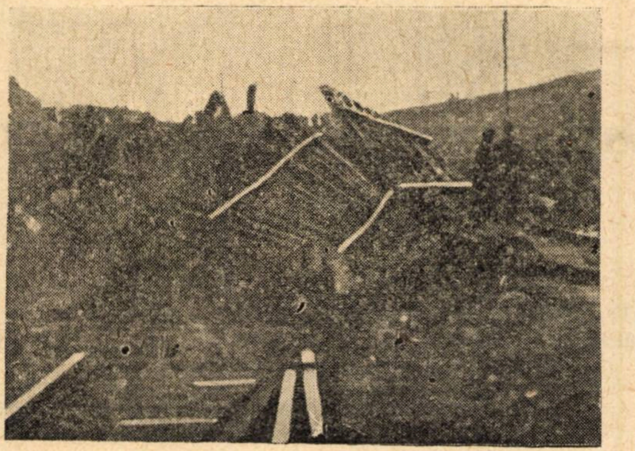


Fig. 2.

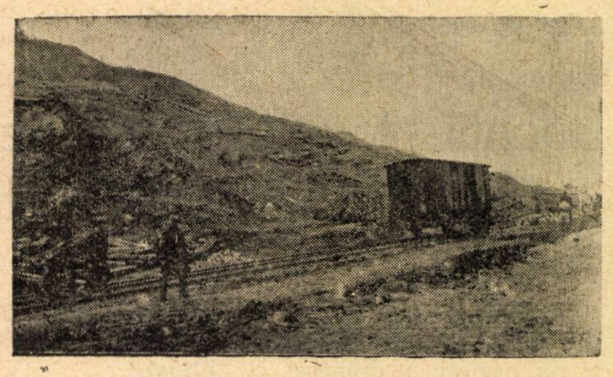


Fig. 3.

echilibrul natural al solului, care în acel punct era de constituție foarte slabă. Din cauza numeroaselor straturi de alunecare suprapuse în taluzele tranșeii (din care cel mai adînc ajungea pînă la 8 m sub platforma stației) — s-au produs mișcări de mari proporții în ambele taluze și prăbușirea treptată a caselor ce se aflau la marginea superioară a taluzelor, în continuare mai mulți ani — iar platforma stației se ridica în sus, cu linii cu tot, ca urmare a împingerilor laterale ale taluzelor, acționînd ca o pană.

Această situație a creat condiții foarte grele de întreținere a liniilor, prin necesitatea scoborîrii continue a nivelului lor pentru menținerea circulației, pe lîngă celelalte neajunsuri și în afară de accidentele de întrerupere a circulației. Un asemenea accident mai important, foarte caracteristic, a fost acela cînd, imediat după trecerea unui tren accelerat, linia I a stației s-a ridicat în sus cu circa 2 m pe o mare lungime și s-a răsturnat peste linia II, închizînd circulația mai multe zile. In cele 3 figuri se poate observa în suficientă măsură situația liniilor după acest accident, produs în urma punerii în mișcare a unei mase de pămînt de circa 80 000 m³.

Prin lucrări de consolidare ca: drenuri de mare adîncime (pînă la planul de alunecare cel mai profund), puțuri de vizitare, puțuri și conducte de colectare și evacuare în afara tranșeii, șanțuri pereate, plantații etc. — lucrări care au durat mai mulți ani, sub o supraveghere tehnică permanentă asigurată pe șantier — am realizat stabilizarea completă a tranșeii, confirmată ulterior mulți ani după executarea lucrărilor de mai sus. In plus, s-a asigurat o captare puternică de apă potabilă în acea stație, în care anterior apa de băut necesară personalului se aducea cu butoaie, contra plată. Drenurile ajungeau pînă în curțile locuitorilor de pe creasta taluzelor, care de asemenea foloseau apa potabilă aflată în puțurile de vizitare, construite la capetele drenurilor, în curțile respective. In același timp prăbușirea caselor a încetat, inclusiv despăgubirea celor dăunați.

Cu ocazia executării drenurilor profunde în această tranșee, menționez că am găsit lucrări vechi de consolidare, încercate anterior (înainte de 1916) și care, printre altele, constau din: o galerie mare în taluz, în lungul tranșeii, în care se executase arderea argilei, și o altă galerie-drenecran tot în taluz, în amonte de prima, de dimensiuni foarte mari (2 × 2 m), pe cîteva sute de m lungime în lungul tranșeii, parțial prăbușită și plină cu apă. Lucrările respective n-au dat rezultatul scontat din mai multe cauze, printre care cele mai importante au fost: modul nerațional de proiectare, execuția neconștiincioasă prin antrepriză, precum și insuficiența lucrărilor față de proporția suprafețelor în mișcare (mai multe hectare).

Asemenea lucrări grele, care, este drept, se întîlnesc rar la C.F.R., implică, pentru buna lor reușită — ca de altfel oricare lucrare de consolidare — o proiectare judicioasă, în funcție de situația de pe teren, o supraveghere tehnică competentă și permanentă pe șantier, precum și o continuitate de execuție pînă la completa terminare a lor, inclusiv protejarea taluzelor prin vegetație și împădurire.

Rezultatele bune și constatările practice expuse mai sus pot fi utile în special personalului exterior de întreținere a căii, în scopul eliminării neîncrederii în această metodă universală, a drenurilor, care dă rezultate optime în acțiunea de consolidare a terasamentelor în marea majoritate a cazurilor. Aceasta însă cu condiția expresă de a respecta regulile tehnice specifice la proiectarea, executarea și întreținerea drenurilor.

Producția de ciment în U.R.S.S.

In ceea ce privește producția de ciment, Uniunea Sovietică ocupă primul loc în Europa și al doilea în lume, această producție atingînd în anul 1957 aproximativ 29 milioane de tone.

In ultimii ani, douăzeci de mari uzine de ciment au fost mecanizate în întregime, iar în anul acesta — datorită punerii în funcțiune de noi cuptoare rotative — industria sovietică a cimentului va pune la dispoziția șantierelor de construcții peste 33 500 000 tone de ciment. Planul de dezvoltare în perspectivă a industriei cimentului din U.R.S.S. prevede în următorii 15 ani o producție anuală de 90—110 milioane tone.

Locații, taxe de magazinaj și penalizări în raport cu contractul de transport

de av. COLETTE BUNEA
din Oficiul Juridic

CONTRACTUL de transport încheiat între calea ferată și clientela sa dă naștere la drepturi și obligații pentru fiecare parte participantă la contract; el presupune de asemenea o serie de operații, care se efectuează de către fiecare parte în baza contractului încheiat — înainte, în timpul sau după efectuarea transportului. Dar, în afară de drepturile și obligațiile derivate direct din operația propriu zisă, mai există drepturi și obligații indirecte, care își trag originea din acte și fapte indirect legate de contractul de transport, ca de exemplu: punerea de către calea ferată la dispoziție a mijloacelor de transport în vederea încărcării mărfurilor; respectarea de către predător sau destinatar a anumitor termene de încărcare sau descărcare a vagoanelor; executarea în termen a planului de transport; plata de taxe accesorii prevăzute de tarife; efectuarea prin calea ferată a anumitor operații auxiliare (cum ar fi vămuirea sau unele formalități cerute de autoritățile administrative) etc.

Este deci evident că există unele operații, acte și taxe accesorii, care sînt acte și fapte care intervin înaintea, în timpul sau după executarea contractului de transport, dar care au legătură directă și nemijlocită cu el, neputînd exista independent de contractul de transport.

Printre acestea stau în primul rînd locațiile și magazinajul.

1. *Locațiile* sînt taxele care se percep de către calea ferată pentru nedescărcarea sau neîncărcarea în termen a vagoanelor puse la dispoziția clientului de către calea ferată. Ele au un caracter de penalitate și reprezintă: pe de o parte despăgubirea căii ferate pentru lipsa de folosință a materialului rulant imobilizat din vina predătorului sau destinatarului, iar pe de altă parte ele reprezintă modalitatea pusă la dispoziția căii ferate de către legiuitor de a constrînge clientela să nu imobilizeze mijloacele de transport peste timpul necesar, ci să le redea cît mai curînd cu putință în circulație, eliberîndu-se cît mai curînd de obligația de încărcare sau de descărcare, pentru a nu fi grevată de cheltuieli mari.

Este evident că locațiile sînt taxe accesorii ale contractului de transport, pentru că, dacă n-ar exista un contract de transport în baza căruia vagoanele încărcate cu mărfuri expediate pe calea ferată să fie puse la dispoziția destinatarului, nu s-ar putea produce o descărcare cu întîrziere, în urma căreia să se calculeze taxe de locație, ca o penalizare a întîrzierii. Locațiile sînt prevăzute de art. 47, § 526 din Tariful local de mărfuri, care le definește și stabilește modul lor de calculare.

Se mai cunosc și locațiile în parcurs, reglementate de § 493 din Tariful local de mărfuri. Cînd o linie de garaj sau o linie publică este blocată de vagoanele puse la dispoziția unei instituții sau întreprinderi și nedescărcate în termen, celelalte vagoane destinate aceleiași stații sînt oprite în parcurs în alte stații și supuse taxelor de locații. Oprirea vagoanelor în parcurs și supunerea lor la locații este adusă la cunoștința acelora care au blocat stația.

Deosebirea dintre aceste două feluri de locații este că, în primul caz, locațiile se percep progresiv, pe anumite durate, în timp ce, în al doilea caz, se percepe aceeași taxă de la sosirea pînă la expedierea vagoanelor din stația de oprire din parcurs.

Calculul locațiilor se face pe baza scriptelor stației (condici și registre), din care rezultă evidența sosirii, avizării, încărcării-descărcării și plecării vagoanelor.

In cele mai numeroase cazuri, locațiile se produc din cauză că instituțiile și întreprinderile nu-și organizează în deajuns munca, nu pregătesc brațe de muncă suficiente pentru încărcarea sau descărcarea în termen și nu organizează echipe de lucru în timpul nopții sau în zilele de sărbătoare.

Trebuie însă observat că se întîmplă destul de des ca taxele de locație să fie greșit calculate de către organele C.F.R., astfel încît — deși baza lor legală există și justețea lor este necontestată — totuși cuantumul lor se dovedește exagerat și, în urma verificării făcute, trebuie redus. Această deficiență provine fie din faptul că scriptele stațiilor nu sînt regulat ținute, fie că avizările nu s-au făcut la timp sau nu se pot dovedi, fie că organele C.F.R. nu țin totdeauna seama de termenul liber acordat pentru încărcare-descărcare, și care este variabil după produsul transportat. In alte cazuri nu se ține seama de capacitatea de încărcare-descărcare a întreprinderii respective fie pentru că procesul verbal prin care s-a stabilit această capacitate nu a mai fost revizuit un timp prea lung, fie pentru că cronometrările prescrise nu s-au efectuat cu destulă precizie, fie și, în fine, *pentrucă procesele verbale întocmite și neaprobate de organele superioare ale căilor ferate au continuat totuși să fie aplicate în practică de organele locale.*

2. In ceea ce privește *taxele de magazinaj*, se pot ivi unele discuții, datorită felului cum ele se aplică de către organele căii ferate.

In adevăr, potrivit definiției, taxele de magazinaj sînt acele taxe pe care predătorul sau destinatarul trebuie să le plătească pentru depozitarea mărfurilor în magaziile sau pe terenurile C.F.R., peste termenul legal prevăzut de legi sau tarife. Ca și locațiile, taxele de magazinaj sînt accesorii contractului de transport, ele putîndu-se ivi numai în cadrul unui contract de transport, fie cu prilejul expedierii, fie cu prilejul ajungerii la destinație a produselor de transportat. Ele reprezintă o penalizare pentru perturbarea cauzată căilor ferate prin îngrămădirea un timp mai îndelungat a unor mărfuri în magaziile sau pe terenurile căii ferate, împiedicînd astfel exploatarea normală feroviară. Ele reprezintă tot odată o compensare pentru răspunderea căii ferate în legătură cu păstrarea produselor și paza lor.

Acest fel de taxe de magazinaj nu poate provoca discuții, pentru că este evident că ele sînt accesorii contractului de transport.

Există însă la C.F.R. sistemul perceperii altor taxe — denumite impropriu tot taxe de magazinaj și calculate ca și acestea. Sînt taxele pe care calea ferată le percepe după expirarea contractului de închiriere a unui teren sau a unei magazii C.F.R., în cazul în care beneficiarul continuă să folosească terenul și să depoziteze produse și după expirarea contractului. In aceste cazuri organele căii ferate calculează taxele de folosire a terenului după tariful și sistemul taxelor de magazinaj. Or, este foarte greu de susținut că aceste taxe ar fi accesorii contractului de transport — care uneori nici nu se încheie.

Este adevărat că, de obicei, închirierea unui teren situat în incinta unei stații sau în apropierea de o linie de cale ferată are loc cu scopul încărcării sau descărcării pe acest teren a produselor de transport. Dar nu există o legătură directă de la cauză la efect între închirierea terenului și contractul de transport. In tot timpul cît durează contractul de închiriere, calea ferată nu se preocupă de legătura dintre folosirea terenului și contractul de transport, nu există nici o obligație pentru beneficiarul contractului de închiriere de a încheia contracte de transport la anumite intervale pentru produsele depozitate pe teren. Neexistînd această obligație, este greu de motivat cum apare, după expirarea contractului de închiriere, obligația de a încheia contracte de transport la anumite intervale sau, în caz de nerespectare a acestei obligații, cum apare sancționarea prin plata de taxe de magazinaj. Este incontestabil că există o obligație de dezdăunare a căii ferate pentru folosirea terenului fără contract de închiriere, dar această obligație este dezdăunarea pentru lipsa de folosință și ea poate fi apreciată ca echivalentă cu chiria tarifară, care, în acest caz, servește drept bază de calcul pentru prejudiciul cauzat prin ocuparea terenului fără plată.

Prin urmare, taxe de magazinaj accesorii contractului de transport sînt numai taxele percepute pentru depozitarea peste termenul legal pe teren sau în magazii ale căii ferate a produselor ce urmează a fi expediate sau ridicate în urma transportului pe calea ferată.

De la introducerea planificării operative a transporturilor, reglementată prin H.C.M. nr. 57/1952, a apărut o noțiune nouă în legătură cu taxele pentru transporturi: *penalitatea* prevăzută de acest act normativ pentru neexecutarea sau anularea planului de transport.

Aceste penalizări nu sînt o consecință directă sau un accesoriu al contractului de transport, pentru că ele nu derivă din fapte și acte în legătură cu contractul de transport. Ele sînt sancțiunea neexecutării planului de transport, deci derivă din actul de planificare.

Pentru cei care dezbat problemele disciplinei contractuale în practica judiciară și arbitrară, se vădește în ultimii ani o tendință de a îngloba contractul de transport printre contractele economice[1]), pe baza confuziei create pentru unii cunoscători ai disciplinii contractuale, prin existența unei planificări operative a transporturilor, precum și a unor dispoziții normative de reglementare a acestei planificări.

Doctrina și practica juridică consideră drept contracte economice contractele încheiate între organizațiile socialiste pe baza unei repartiții și a unui act de planificare — și în condițiile unor reguli generale stabilite dinainte. Ele sînt anuale, fiind indisolubil legate de sarcina de plan, care este tot anuală. Contractele economice sînt foarte asemănătoare contractelor de vînzare-cumpărare.

Contractul de transport are un caracter special și nu întrunește nici una din trăsăturile specifice ale contractului economic arătate mai sus. In nici un caz el nu poate fi considerat ca un contract planificat încheiat în baza actului administrativ de planificare. Actul administrativ de planificare a transporturilor nu dă naștere direct contractului de transport. Aceasta se încheie după ce toate obligațiile decurgînd din actul de planificare au fost îndeplinite. Contractul de transport se încheie după îndeplinirea planului de transport, dar nu ca o consecință a acestuia, ci fiindcă pentru efectuarea unui transport este neapărat necesară încheierea unui contract de transport.

După digresiunea făcută pentru a diferenția contractul de transport de contractele planificate — și revenind la penalizările pentru neexecutarea de plan — trebuie reținut că actul abstract al planificării transporturilor este urmat de actul concret al punerii la dispoziție de către calea ferată a vagoanelor necesare executării planului și de încheierea contractului pentru efectuarea transportului. Or, operațiile de punere a vagoanelor la încărcare, precum și încărcarea acestora, fac parte din operațiile premergătoare contractului de transport şi care, aşa cum s-a văzut mai sus, sînt considerate accesorii transporturilor. Prin urmare, ducînd raţionamentul pînă la capăt, se poate stabili că penalizările pentru neexecutarea de plan au legătură tot cu activitatea accesorie contractului de transport şi, ca atare, prin analogie, pot fi considerate tot taxe accesorii contractului de transport.

---

[1]) Să se vadă în această privință articolul „Contractul de transport nu este un contract economic!", din nr. 12/1957.

De altfel, dorinţa juridică a contractului de transport consideră ca taxe accesorii contractului toate acele taxe înscrise în tarifele şi instrucţiile căii ferate.

Or, penalizările pentru neexecutarea de plan sînt prevăzute de Tariful local de mărfuri la § 620, precum şi în diferitele acte normative referitoare la transporturi, cum ar fi Decretul 265/1949 şi HCM nr. 1623/1954, care prevăd încasarea prin cerere de plată fără acceptare a tuturor taxelor de transport şi accesorii: locaţii, magazinaj, penalizări pentru neexecutare de plan etc.

Penalizările pentru neexecutare de plan au aceeaşi origine ca şi locaţiile: grija pentru folosirea cît mai raţională a mijloacelor de transport şi pentru înlăturarea întîrzierilor efectuării transporturilor.

Prin urmare, ele au un caracter comun şi un scop comun: justa şi raţionala folosire a mijloacelor de transport, şi efectuarea cît mai grabnică a transporturilor de produse, verigă importantă a dezvoltării economiei naţionale.

Un ciclu de patru conferinţe

Modernizarea tracţiunii la C.F.R.

de ing. P. CIORTAN
din I.S.P.C.F.

DIN iniţiativa secţiei transporturi din A.S.I.T., în cursul lunilor ianuarie şi februarie a.c. s-a organizat în Bucureşti un ciclu de patru conferinţe despre modernizarea tracţiunii la căile ferate romîne şi anume:

— ,,Tendinţe actuale privind sistemele de tracţiune feroviară'' (prof. ing. Lazăr Stoicescu);

— ,,Locomotive cu turbine cu gaze'' (prof. ing. Corneliu Stamatescu);

— ,,Studiu comparativ asupra sistemelor de tracţiune cu locomotive cu abur, diesel şi electrice'' (conf. ing. Caius Popescu);

— ,,Consideraţii asupra condiţiilor de modernizare a tracţiunii feroviare în R.P.R.'' (prof. ing. I. Grosu).

Conferinţele, deosebit de interesante, au tratat chestiuni generale legate de această problemă la ordinea zilei a tracţiunii noastre feroviare şi au atras un număr mare de auditori, dintre care foarte mulţi au participat activ şi la discuţii.

Meritul conferinţelor este de a fi subliniat fără rezerve superioritatea de netăgăduit a sistemelor moderne de tracţiune — diesel şi electrică — asupra tracţiunii cu abur. S-a subliniat de asemenea faptul că tracţiunea diesel şi tracţiunea electrică nu se exclud una pe alta, aşa cum greşit credeau mulţi, ci adoptarea uneia, a celeilalte sau a ambelor deodată depinde de condiţiile tehnico-economice specifice fiecărei ţări şi reţele feroviare în parte. Astfel, pentru ţara noastră s-a indicat introducerea imediată a tracţiunii cu locomotive diesel-electrice, sistarea — la momentul oportun — a fabricării locomotivelor cu abur, ca o primă etapă a modernizării, şi trecerea la electrificarea magistralelor de mare trafic şi profil greu, ca o a doua etapă.

Necesitatea de a începe modernizarea prin introducerea tracţiunii diesel a fost justificată prin cheltuielile relativ reduse de primă investiţie pe care aceasta le implică, prin posibilitatea obţinerii de rezultate imediate şi prin preţul scăzut al combustibilului lichid în ţara noastră.

S-a arătat de asemenea necesitatea standardizării şi reducerii tipurilor din parcul actual de locomotive cu abur.

Demnă de atenţie este şi ideea, exprimată cu ocazia discuţiilor, de a se construi o linie ferată nouă de legătură între Curtea de Argeş şi Rîmnicul Vîlcii (38 km), care ar permite descongestionarea considerabilă a magistralei de profil greu Bucureşti—Oraşul Stalin—Teiuş şi ar oferi în plus avantajul unui drum ceva mai scurt spre nord-vestul ţării şi trecerea Carpaţilor la 365 m, în loc de 1060 m, cît are Predealul. (Ideea aceasta are vechimea ei; vezi de exemplu articolul ,,Linia Curtea de Argeş—Rîmnicul Vîlcii'', din nr. 22 (iunie), pag. 128, anul 1948 al ,,Buletinului Informativ C.F.R.''. Există propuneri chiar şi cu mult mai vechi. — *Nota Red.*).

Interesantă a fost şi tratarea problemelor legate de folosirea locomotivelor cu turbine cu gaz în tracţiunea feroviară, însă propunerea — formulată tot cu ocazia discuţiilor — de a se începe construirea în ţară a unor asemenea locomotive o considerăm deocamdată prematură.

Tot cu ocazia acestor conferinţe a ieşit clar în evidenţă necesitatea întreprinderii de către Departamentul Căilor Ferate a unor studii organizate şi documentate privind tracţiunea diesel, tracţiunea electrică şi problema adoptării acestora în condiţiile specifice ţării şi reţelei noastre feroviare.

Ochelari antireflex

INDUSTRIA optică din Republica Cehoslovacă a început producţia unui nou tip de ochelari, destinaţi conducătorilor de autovehicule, spre a-i proteja împotriva orbirii cauzate de farurile maşinilor care vin din sens opus. Construcţia ochelarilor se bazează pe folosirea fenomenului de polarizare a luminii.

Ochelarii sînt confecţionaţi dintr-o plăcuţă subţire de material sintetic, prelucrat după un procedeu special. Particulele cristaline din care este confecţionată plăcuţa sînt orientate prin întindere într-o singură direcţie, fiind dispuse în felul în care se prezintă firele de păr ale unei perii cînd aceasta este trecută peste o stofă. Astfel, ia naştere un sistem de fante paralele, care formează un analizator de polarizare. Trecînd prin ochelari, lumina se polarizează.

Placa de polarizare împiedică dispersarea neuniformă a razelor de lumină, dirijîndu-le într-un anumit fel. În acest mod, suprafaţa iluminată se fragmentează într-o serie de porţiuni mici, ceea ce duce la dispariţia surselor de reflecţie şi orbire.

Datorită fragilităţii materialului din care sînt confecţionaţi ochelarii, pentru fixarea lor în montură se foloseşte o răşină sintetică — metacrilat de metil. Montura este confecţionată dintr-o substanţă sintetică — dolonit. Se obţin astfel ochelari complet incasabili, care realizează o protecţie perfectă împotriva orbirii cauzate de farurile de automobil. Noul tip de ochelari se fabrică sub denumirea „Dolonit-Polox".

(după ,,*Nauka i Jizni*'', nr. 8/1957

REALIZĂRI și PROPUNERI

Calea fără joante

Primul sector experimental cu șine sudate de pe rețeaua C.F.R.

de ing. I. ANTONESCU
— din Dir. Întreținerii —

PE o linie de cale ferată joantele constituie partea cea mai slabă, deoarece formează o întrerupere a suprafeței de rulare a șinei; din această cauză se urmărește reducerea numărului lor pe kilometru și chiar desființarea lor totală.

In timpul circulației, joantele se deburează din cauza loviturilor ce primesc de la roți și, dacă ele nu sînt întreținute continuu și în bune condiții, apar o serie de fenomene care degradează progresiv joantele, sfîrșind prin a le distruge, prin ruperea ecliselor sau a capetelor de șine, și putînd da astfel loc la accidente cu urmări din cele mai grave.

Inconvenientele rosturilor de dilatație

Intreruperea suprafeței de rulare a șinelor la joante este provocată de existența rostului de dilatație. După cum se știe, la montarea liniilor este necesar să se lase un mic spațiu între șinele ce se succed, pentru a le permite să se dilate sau să se contracte liber, în urma variațiilor de temperatură.

Mărimea acestui mic spațiu lăsat între capetele șinelor — rostul de dilatație — este în funcție de coeficientul de dilatație al oțelului din care este laminată șina, de lungimea șinei și de temperatura ambiantă în momentul montării ei în cale.

Spre a se reduce efectul loviturilor la joante datorită rosturilor de dilatație, la începutul dezvoltării căilor ferate s-au întrebuințat la executarea liniilor șine cu lungime mică*). Acest lucru a permis montarea șinelor cu rosturi de dilatție mici, însă a mărit numărul joantelor pe kilometru.

Observațiile și studiile făcute asupra comportării șinelor în cale au permis să se ajungă la constatarea că nu este absolut necesar să se mențină rosturile de dilatație deschise pînă la atingerea temperaturilor maxime și, din această cauză, s-a admis ca rosturile de dilatație să fie închise la o temperatură mai mică decît temperatura maximă.

In acest mod, dilatația longitudinală a șinei în urma variației temperaturii este împiedicată, ceea ce provoacă eforturi în șină, a căror importanță este în funcție de starea căii. Temperatura la care suprafețele frontale ale șinelor se ating (adică rosturile de dilatație se închid) a fost coborîtă treptat în decursul timpului și compresiunile sporite admise în șine au fost justificate de progresele făcut în siderurgie la elaborarea oțelului pentru fabricarea șinelor, de progresele realizate la laminarea lor și la sistemul de prindere a șinelor de traverse, de felul de construcție a joantei și de montarea șinelor în cale, cu o poză mai bogată.

Toate aceste lucrări au permis să se sporească lungimea șinelor în cursul dezvoltării neîncetate a căilor ferate, trecîndu-se în mod succesiv de la lungimea de 6 m la 9 m și apoi treptat și progresiv la 12, 15, 18, 24, 30, 36, 45, 60 m și chiar mai mult, micșorîndu-se astfel într-o măsură din ce în ce mai mare numărul rosturilor de dilatație (adică numărul joantelor) pe kilometru. Printre specialiștii de căi ferate a existat mult timp concepția că mărimea rostului de dilatație trebuie să fie proporțională cu lungimea șinei. Cercetările făcute — relativ recent — au infirmat însă această concepție, întrucît s-a constatat că la variația temperaturii șina este reținută de traversele de care este fixată și nu mai poate să se dilate în mod liber. In acest caz, o parte din alungirile datorite variației de temperatură se transformă în eforturi axiale de compresiune sau tensiune.

Aceste constatări au condus la utilizarea de șine cu lungime sporită, ajungîndu-se în ultimul timp la 60 m și în unele țări chiar la 120 m.

Observațiile făcute asupra comportării în cale a acestor șine de lungime mare au arătat că la variațiile de temperatură, numai extremitățile șinei se dilată — lungindu-se sau scurtîndu-se. Capetele șinei, în acest caz, se spune că ,,respiră'' — pe cînd partea centrală a șinei rămîne imobilă și din această cauză ea se încarcă cu compresiuni (respectiv tensiuni).

In scopul îngrădirii efectelor negative ale joantelor asupra liniei, prin reducerea numărului lor pe kilometru, s-au făcut numeroase încercări de a monta în linie șine cu lungimi din ce în ce mai mari, în baza cărora a reieșit cu claritate că teama de efectele dilatării șinelor asupra unei linii nu este întemeiată în cazul cînd se respectă anumite prescripții. Urmarea acestor încercări și a studiilor întreprinse a fost că s-a ajuns curînd la concepția construirii liniilor de cale ferată cu joante cît mai rare — deci cu șine cît mai lungi (cu joante numai în locurile unde acestea sînt absolut inevitabile, linii cu bloc automat, aparate de cale etc.) și chiar la construirea liniilor fără joante.

Impiedicarea variației lungimii șinelor datorită dilatației, provoacă însă în șine eforturi unitare mari, care ating 25 kgf/cm^2 pentru fiecare grad de temperatură. Acest efort este relativ mic în raport cu rezistența la rupere a șinei (7 000 — 8 500 kgf/cm^2), însă rezultanta forțelor pentru ambele șine ale căii este de ordinul a 100—150 t, ceea ce poate produce — în anumite condiții — deformarea liniilor prin flambarea lor, fenomen cunoscut sub numele de ,,șerpuire''.

Laminarea șinelor peste anumite lungimi nu este posibilă, din cauza greutăților de fabricare și manipulare a lor în uzinele respective și din cauza greutăților ivite la transportul lor și montarea în cale.

Pentru înlăturarea acestor mari inconveniente, s-a căutat să se alcătuiască tronsoane de șine de lungimi mari, folosind șine obișnuite, sudate cap la cap.

Sudarea șinelor pentru a obține tronsoane de lungimi mari a fost deci posibilă numai după cercetări și experimentări îndelungate, întreprinse în mod deosebit de specialiștii sovietici de căi ferate. Ei au dovedit că pericolul deformării liniilor din cauza dilatației datorită variației temperaturii poate fi complet înlăturat, prin luarea unor măsuri relativ simple. Aceste măsuri constau din *sporirea numărului de traverse pe kilometru* (pentru sporirea greutății liniei și a rezistenței ei la deplasări longitudinale și transversale), din *sporirea profilului de balast* (în scopul măririi rezistenței liniei la deplasări în plan vertical și orizontal) și din *adoptarea unei prinderi solide a șinelor de traverse* (pentru a se împiedica astfel cît mai mult rotirea șinei pe plăci, realizîndu-se o linie cu rigiditate de cadru).

---

*) În privința evoluției șinelor de cale ferată să se vadă articolul ,,Cum s-a ajuns la calea cu șine metalice'', din n-rul 12/1957 al revistei, iar în privința rostului de dilatație articolul ,,Îmbinarea șinelor de cale ferată'', din n-rul 1/1956.

In urma introducerii căii continui cu joante sudate, s-au obținut importante reduceri de cheltuieli de exploatare.. Astfel, cheltuielile necesare executării lucrărilor de întreținere a liniilor s-au redus cu 30 ... 40%, cheltuielile necesare întreținerii și reparării materialului rulant s-au redus cu pînă la 50%, iar cheltuielile pentru combustibilul necesar tracțiunii materialului rulant s-au redus cu pînă la 15%. In afara acestor economii, călătoria pe o linie cu joante sudate este mult mai liniștită și deci mai confortabilă.

Sudarea șinelor se face în afara căii, introducînd apoi în linie tronsonul de lungime stabilită, sau se sudează joantele șinelor în cale, obținîndu-se astfel tronsoane de șine de orice lungime.

Executarea propriu-zisă a sudurilor în rost se face după diferite sisteme: aluminotermic, cu arc electric și electrozi corespunzători, sau prin topire intermediară electrică și presare cap la cap. Fiecare din aceste sisteme de sudare a căpătat în diferite țări o aplicare precumpănitoare, în funcție de condițiile specifice locale.

Din cauza marilor avantaje pe care le prezintă introducerea și dezvoltarea căii fără joante, asistăm în prezent la o întrecere între țări pentru dezvoltarea într-un timp cît mai scurt a sudării șinelor pe rețelele respective.

In U.R.S.S. există multe sectoare de linii fără joante, cu tronsoane sudate pe lungimi de circa 1,5 km; în R.C. s-au sudat pînă la sfîrșitul anului 1957 circa 500 km de linie, tronsoanele de șine sudate cuprinzînd linia curentă pe distanța dintre două stații vecine; în R.D.G s-au sudat pînă în prezent circa 30 km cale fără joante, executarea sudurilor făcîndu-se cu metoda aluminotermică și prin rezistență electrică; în R.P. Polonă s-au executat circa 10 km de linie sudată cu arc electric și cu rezistență electrică, prin presiune; în R.P. Ungară s-au executat în 1956 (cu ajutorul specialiștilor feroviari cehoslovaci) 5,5 km de linie sudată în două tronsoane; în S.U.A. există de asemenea multe sectoare de linie curentă sudate pe distanța dintre două stații vecine; în Franța sudarea șinelor pe rețeaua liniilor S.N.C.F. a fost introdusă din anul 1948, în prezent dispunîndu-se de o rețea sudată în tronsoane de 800 m cu aparate de compensare (asemănătoare cu aparatele de compensare de la podurile metalice cu lungime mare), pe o lungime totală de circa 4 000 km; în R.F.G., unde sudarea șinelor a fost introdusă înaintea celui de al doilea război mondial, s-a ajuns în prezent la o rețea sudată în lungime de circa 8 000 km, iar între stațiile Lübeck și Bremen s-au sudat șinele pe o lungime de 20 km, inclusiv schimbătoarele.

Introducerea căii fără joante la C.F.R.

INCERCĂRI MAI VECHI

Pe rețeaua C.F.R. s-au făcut încă din anul 1933 încercări de sudare a șinelor, însă acestea nu au dat, în general, rezultate favorabile. Astfel, în anul 1933 s-au sudat șinele de tip 45, de 15 m, în tunelul mare Timiș de pe linia București-Orașul Stalin, pentru oprirea fugirii șinelor, care, din cauza declivității de 25%, era foarte mare. Șinele au fost sudate la rînd, pe o lungime de 975 m, cu metoda aluminotermică. Din cauza sudurilor executate în mod necorespunzător, toate rosturile sudate s-au rupt în scurt timp. In anul 1935—1936, pe linia București-Giurgiu, s-au sudat oxiacetilenic (autogen) șinele tip 40, în tronsoane de 30 m și 60 m, pe o lungime de 9 kilometri, între stația Filaret și stația Jilava. Și în acest caz, datorită deficiențelor executării sudurilor, toate rosturile sudate s-au rupt în scurt timp.

In anul 1938—1939 s-au sudat aluminotermic cupoane de racordare și rosturi, la panourile de protecție la unele schimbătoare, în Inspecția L București.

Cam în aceeași perioadă, Intreprinderile electromecanice din Timișoara executau cu succes sudarea șinelor de tramvai și a șinelor Vignole pe rețeaua tramvaielor din acel oraș, cu o mașină mobilă de sudare a șinelor în cale, cu metoda electrică prin topire intermediară, executată în atelierele acestei întreprinderi după planurile tov. prof. dr. ing. Corneliu Micloși. In anul 1940 Intreprinderile electromecanice Timișoara au sudat linia de tramvai cu șine Vignoles tip 23.6 între Timișoara și Deta pe o lungime de 915 m, în trei tronsoane de cîte 325 m, 136 și 454 m.

Rezultatele bune obținute au determinat conducerea Inspecției L Timișoara să solicite acestor întreprinderi experimentarea metodei proprii de sudare a șinelor, pe o linie de garare. Lucrările necesare s-au executat în anul 1940 pe linia a II-a din stația Timișoara-Fabrică, între schimbătoarele nr. 16 și 35, cu șine semi-bune tip 42,8, de 12 m, pe care circulau locomotive din seria 230 000 și 142 000, în panouri de cîte 60 m. Sudarea șinelor s-a executat pe o lungime de 557 m și pînă în prezent nici un rost sudat nu s-a rupt. Cu toate rezultatele bune obținute la această experimentare, sudarea șinelor nu a fost continuată. După doi ani de inactivitate în această direcție, în anul 1942, în urma tratativelor duse cu firma Electrotermit din Germania, s-a importat utilaj și materiale necesare pentru sudarea șinelor cu termit (aluminotermic). Din cauza războiului, nu s-a putut însă începe sudarea șinelor, iar materialul importat a fost distrus în cea mai mare parte din cauza evenimentelor.

Datorită multiplelor sarcini legate de refacerea și dezvoltarea rețelei C.F.R. după război, sudarea șinelor nu a putut fi reluată decît în anul 1957.

SITUAȚIA ACTUALĂ

In cadrul acțiunii de introducere și dezvoltare a tehnicii noi la lucrările de linie, a fost înscrisă în planul tehnic de stat din anul 1956 sarcina: „*Introducerea căii ferate continui cu șine sudate la căile ferate romîne*" responsabilă de îndeplinire fiind Academia R.P.R., în colaborare cu Ministerul Transporturilor și Telecomunicațiilor.

Pentru executarea lucrărilor necesare în rezolvarea acestei sarcini, s-a încheiat o convenție de colaborare tehnico-științifică între Academia R.P.R.—Baza de cercetări științifice din Timișoara și M.T.Tc.

In cadrul lucrărilor Comisiei a IV-a tehnică S.M.P.S —S.M.G.S, în conferința care a avut loc în luna octombrie 1956 la Praga, s-a dezbătut și problema executării căii fără joante, punîndu-se în evidență de către delegații U.R.S.S., R.C. și R.D.G. multiplele avantaje obținute prin aplicarea acestei noi tehnici la executarea lucrărilor de linie.

La încheierea lucrărilor, Comisia a IV-a tehnică a recomandat tuturor participanților să inițieze și să dezvolte cît mai mult executarea liniilor sudate continuu, pe sectoare experimentale, pentru a se da posibilitatea ca, pe baza observațiilor și cercetărilor făcute, să se poată lămuri o serie de probleme tehnice încă incomplet studiate, în legătură cu executarea, întreținerea și repararea lor.

Delegații C.F.R. care au participat la lucrările acestei conferințe au solicitat conducerii căilor ferate cehoslovace C.S.D.*) — care au o experiență bogată în acest gen de lucrări, executînd pînă la sfîrșitul anului 1956 sudarea șinelor pe o lungime de 220 km — concursul, în vederea realizării pe rețeaua C.F.R. a unui sector experimental de cale fără joante, primul pe rețeaua noastră, pentru a se trece și la noi la începerea cît mai neîntîrziată a acțiunii de sudare a șinelor.

In urma obținerii acordului C.S.D. în această problemă, în planul de colaborare tehnico-științifică dintre C.F.R. și C.S.D. pe anul 1957 s-a prevăzut ca, în luna iunie 1957, o unitate a C.S.D. specializată în astfel de lucrări să execute cu mijloace proprii sudarea șinelor în cale pe o lungime de circa 6 km.

---

*) Českoslovensсé Statni Dráhy

Pentru realizarea acestei lucrări, prin ordinul 30 din 1957 al conducerii căilor ferate s-a dispus ca Direcția întreținerii și Direcția regională București să ia măsurile necesare în vederea pregătirii unui sector experimental de circa 6 km lungime pe linia București-Urziceni cu șine tip 49 de 30 m, din care circa 1 km de cale cu traverse de beton precomprimat.

In baza dispozițiilor H.C.M. 2775 1956 și a dispozițiilor C.S.A.C. referitoare la organizarea experimentării pe șantiere a metodelor noi de execuție a lucrărilor de construcție-montaj, executarea sectorului experimental cu șine sudate a fost înscrisă printre lucrările experimentale ale Direcției întreținerii C.F.R.

Sectorul experimental cu șine sudate a fost ales pe linia București-Urziceni, între stațiile Moldoveni-Armășești, pe care circulația este mijlocie, iar materialul metalic al liniei, de tip 49, este de vechime relativ mică.

Pe acest sector experimental linia este formată dintr-un aliniament care se continuă din st. Moldoveni către st. Armășești pînă la km 60 + 781, unde începe o curbă în mîner de coș cu raze de 960 m și de 880 m, care se sfîrșește la km 62 + 120, de unde linia continuă în aliniament pînă în st. Armășești (fig 1).

Declivitatea maximă în aliniament este de $2^{0}/_{00}$, iar în curbă, de $1^{0}/_{00}$.

Sudarea șinelor s-a stabilit să se execute în următoarele tronsoane:

— pe linia II directă din st. Moldoveni, cu șine tip 49 de 30 m, între km 58 + 025 și km 58 + 775 pe o lungime de 750 m, adică porțiunea de linie aflată între joantele situate la 30 m înaintea joantelor izolate, lăsîndu-se astfel cîte un panou de protecție de 30 m înaintea acestor joante, pentru ca mărimea rosturilor de dilatație ale joantelor izolate să nu fie periclitată de dilatarea capetelor tronsonului sudat;

— pe linia curentă între stațiile Moldoveni și Armășești, între km 59 + 190 și km 63 + 000, adică de la joanta primului panou de protecție de 30 m al joantei izolate de la ieșirea din st. Moldoveni și pînă la joanta panoului de protecție de 30 m dinaintea schimbătorului nr. 1 de la intrarea în st. Armășești.

Tronsonul sudat pe linia curentă are astfel o lungime de 3 810 m și este în aliniament între km 59 + 190 și km 60 + 781, pe o lungime de 1 591 m, apoi în curbă în mîner de coș între km 60 + 781 și km 62 + 120 pe o lungime de 1 339 m și din nou în aliniament între km 62 + 120 și km 63 + 000, pe o lungime de 880 m.

Pentru urmărirea comportării în cale a șinelor lungi, s-a stabilit ca pe linia III a st. Moldoveni, între km 58 + 015 și km 58 + 825, pe o lungime de 810 m, să se sudeze tronsoane de 60 m (13 tronsoane de 60 m și un tronson de 30 m) din șine tip 40, de 15 m, fabricație C.M. Reșița 1956, de calitatea II, care au fost aduse pe șantier din timp, pentru înlocuirea șinelor tip 40 de 12 m și de proveniențe diferite, existente pe această linie.

Lungimea totală de linie pe care s-a executat sudarea șinelor este deci de 5 370 m.

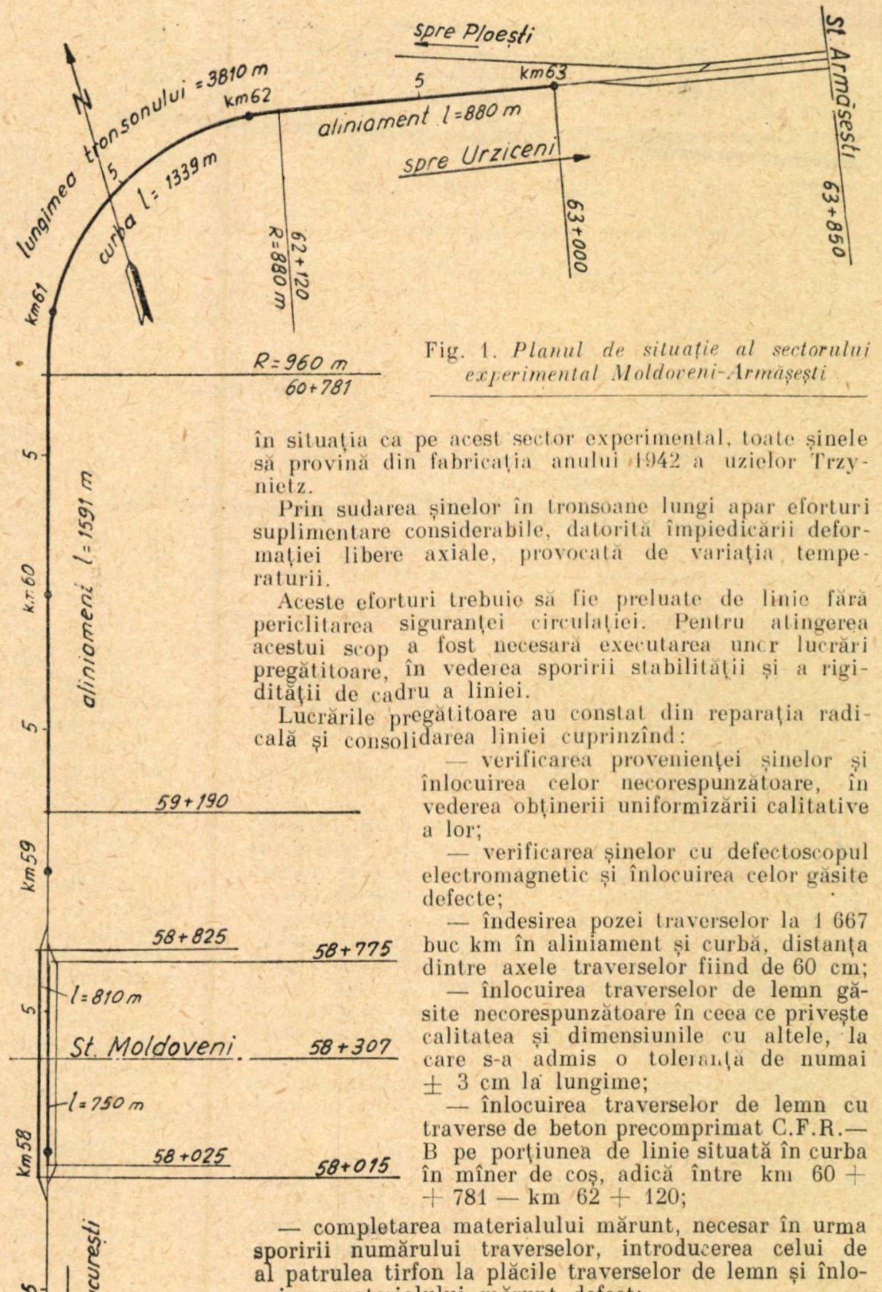


Fig. 1. *Planul de situație al sectorului experimental Moldoveni-Armășești*

Pentru realizarea condiției impuse de către C.S.D. privitoare la uniformizarea șinelor în ceea ce privește anul de fabricație și compoziția chimică, prin înlocuirea corespunzătoare a unui număr de 80 șine, s-a ajuns în situația ca pe acest sector experimental, toate șinele să provină din fabricația anului 1942 a uzinelor Trzynietz.

Prin sudarea șinelor în tronsoane lungi apar eforturi suplimentare considerabile, datorită împiedicării deformației libere axiale, provocată de variația temperaturii.

Aceste eforturi trebuie să fie preluate de linie fără periclitarea siguranței circulației. Pentru atingerea acestui scop a fost necesară executarea unor lucrări pregătitoare, în vederea sporirii stabilității și a rigidității de cadru a liniei.

Lucrările pregătitoare au constat din reparația radicală și consolidarea liniei cuprinzînd:

— verificarea provenienței șinelor și înlocuirea celor necorespunzătoare, în vederea obținerii uniformizării calitative a lor;

— verificarea șinelor cu defectoscopul electromagnetic și înlocuirea celor găsite defecte;

— îndesirea pozei traverselor la 1 667 buc km în aliniament și curbă, distanța dintre axele traverselor fiind de 60 cm;

— înlocuirea traverselor de lemn găsite necorespunzătoare în ceea ce privește calitatea și dimensiunile cu altele, la care s-a admis o toleranță de numai ± 3 cm la lungime;

— înlocuirea traverselor de lemn cu traverse de beton precomprimat C.F.R.— B pe porțiunea de linie situată în curba în mîner de coș, adică între km 60 + + 781 — km 62 + 120;

— completarea materialului mărunt, necesar în urma sporirii numărului traverselor, introducerea celui de al patrulea tirfon la plăcile traverselor de lemn și înlocuirea materialului mărunt defect;

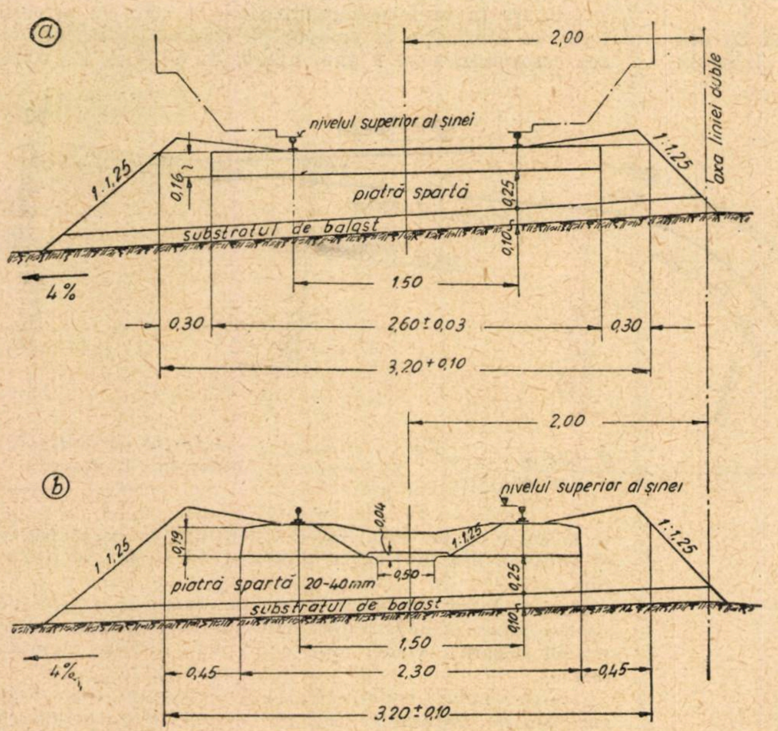
— completarea și sporirea prizmei de balast, asigurîndu-se un pat de balast curat, cu grosimea minimă de 25 cm sub talpa traverselor, format din piatră spartă cu granulația de 20—70 mm.

Pe porțiunea de linie în curbă, balastul a fost înlocuit cu piatră spartă cu granulație de 20—40 mm, bine compactat.

Prizma de balast a fost sporită la 30 cm la capetele traverselor de lemn și la 45 cm la capetele traverselor de beton precomprimat. Deasupra capetelor traverselor balastul a fost așezat în planuri înclinate, avînd muchiile în planul suprafeței de rulare a șinelor (fig. 2).

In cadrul lucrărilor preliminare s-a executat nivelmentul liniei, retrasarea curbei și fixarea reperelor necesare.

Lucrările de pregătire a sectorului experimental în vederea sudării șinelor au fost începute la 15 martie 1957 și au fost executate prin Secția reparații linii București de către eșalonul semimecanizat nr. 4 al Secției



← Fig. 2. *Profilul prizmei de balast*
a — pe traverse de lemn;
b — pe traverse de beton C.F.R.-*B*

de reparaţii linii din Serviciul L regional Bucureşti, compus din 170 muncitori (întărit temporar cu încă un eşalon de aceeaşi mărime), încadrat cu 2 şefi de eşalon, 2 picheri şi 6 şefi de echipă.

Conducerea tehnică a fost dată în sarcina unui şef de şantier, ajutat de 2 ingineri.

Pentru executarea lucrărilor, şantierul a fost înzestrat cu maşini de găurit traverse, maşini cu ax vertical, de strîns tirfoane şi şuruburi, maşini de tăiat şine, maşini de găurit şine acţionate de motoare de benzină sau de motoare electrice, apoi cu două maşini automate de burat tip ,,Matisa'' şi cu o drezină autocamion Bussing. Pentru descărcarea din vagon a traverselor de beton precomprimat s-a utilizat o automacara, iar pentru introducerea lor în cale s-a experimentat cu succes un dispozitiv macara construit la atelierul Secţiei reparaţii linii Bucureşti.

Lucrările pregătitoare ale sectorului experimental au avut un volum important, valoarea lor fiind de circa 2 700 000 lei.

In timpul executării lor, la vizita făcută pe şantier de către Directorul general al întreţinerii din Ministerul Transporturilor C.S.D., tov. Hejny Ladislav, şi ing. Kansky Zdenek, specialist în executarea lucrărilor de sudare a şinelor, veniţi în ţară pentru semnarea convenţiei respective, lucrările erau aproape terminate şi executate în foarte bune condiţii.

La data de 21 mai 1957 s-a semnat convenţia încheiată între C.F.R. şi C.S.D. pentru executarea sudării şinelor pe sectorul experimental arătat.

In această convenţie au fost prevăzute următoarele puncte principale:

— trimiterea unui grup de 24 sudori de la C.S.D. însoţiţi de 3 specialişti, în total 27 salariaţi, împreună cu utilajul necesar executării sudurilor;

— livrarea de către C.S.D. a materialului necesar executării sudurilor (electrozii);

— punerea la dispoziţie de către C.F.R. a 2 000 kg motorină şi 500 kg aragaz;

— suportarea de către C.F.R. a cheltuielilor de transport, dus şi întors pe teritoriul maghiar, pentru trenul C.D.S. de sudură, compus din 18 vagoane;

— plata de către C.F.R. a 3 300 Kcs = 2 790 lei, pentru fiecare zi de lucru, a costului electrozilor folosiţi, cum şi a diurnei de 76 lei (cheltuieli de deplasare) de fiecare om şi zi.

UTILAJUL FOLOSIT

Pentru executarea lucrărilor de sudură, C.S.D. a trimis în ţară eşalonul mobil mecanizat de sudare a şinelor al Direcţiei regionale Plzen, care a sosit pe şantier în st. Moldoveni la data de 28 iunie 1957. Trenul respectiv, format din 18 vagoane, era astfel compus:

— 4 vagoane pe două osii (platforme) cu 8 agregate de sudură, două agregate de polizare şi un autoturism. Aceste vagoane aveau pe platformă montate şine, pe care vagonetele cu agregatele de sudură şi de polizare puteau fi descărcate pe linie sau încărcate de pe linie în vagoane, frontal, cu ajutorul unui plan înclinat şi al unui troliu demontabil;

— 1 vagon-uzină pe 2 osii (acoperit), pentru producerea forţei şi luminii necesare vagoanelor garniturii trenului de sudură;

— 1 vagon pe 2 osii (acoperit), anexa uzinei, pentru combustibil;

— 1 vagon pe 2 osii (acoperit), atelier cu bancuri, scule etc., pentru executarea diferitelor reparaţii;

— 4 vagoane pe cîte 2 osii (acoperite), magazii pentru scule, utilaj şi materiale de rezervă, piese de schimb etc.;

— 5 vagoane pe 2 osii (acoperite), compartimentate în dormitoare cu patru paturi (cîte 2 suprapuse), sufragerie cu spălător, sobă, aragaz, frigider, masă, aparat de radio etc.;

— 1 vagon pe 2 osii (acoperit) salon şi dormitor, pentru grupul de comandă (vagon administrativ);

— 1 vagon pe 2 osii (acoperit), bucătărie.

Din formaţia acestui tren, 1 vagon pe 2 osii (acoperit) magazie şi 1 vagon pe 2 osii (acoperit) dormitor au fost detaşate, împreună cu 3 sudori şi un specialist, la st. Bucureşti-triaj, pentru executarea experimentală a încărcării cu sudură oxiacetilenică a inimilor de încrucişare uzate.

Personalul C.S.D. specializat în sudarea şinelor, format din sudori detaşaţi de la fiecare din cele 6 Direcţii regionale, a avut următoarea formaţie;

— 1 inginer (ing. şef al Serviciului L regional Plzen, ing. Cadlec Cestmir);

— 1 inginer (conducătorul eşalonului mobil mecanizat de sudare a şinelor, ing. Kovarik Rudolf);

— 2 ingineri sudori;

— 1 maistru şef de sudură (Kliment Voitech);

— 1 mecanic motoare;

— 1 şofer;

— 18 sudori şi polizori;

— 1 bucătar;

— 1 interpret (cunoscător al limbei romîne).

In total, deci, 27 de salariaţi (23 la Moldoveni-Armăşeşti şi 4 la st. Bucureşti-triaj).

Utilajul folosit la executarea sudurilor a constat din:

A. — 8 agregate de sudură (7 în lucru + 1 rezervă), compuse fiecare dintr-un grup electrogen pentru sudură, cu motor Diesel, marca Slavia, cu doi cilindri, în 4 timpi, cu pornire automată, de 27 CP la 1 500 rot/min, cuplat direct cu generatorul de sudură de 1 450 rot/min, fabricaţie M.E.Z., de 220—320 A la 25—30 V.

Pornirea grupului electrogen se făcea printr-un electromotor de 24 V, alimentat de la o baterie. Tabloul aparatelor era format din voltmetre, ampermetre, manometre de presiune a uleiului etc.

Agregatele, acoperite cu plăci metalice de protecţie, erau montate pe vagonete speciale de acelaşi tip, pentru calea ferată. Pe platforma vagoneţilor se găseau cutii metalice fixe dispuse lateral, cu următoarele aparate şi scule:

— 2 aparate de fixat capetele șinelor la joantă;

— 1 aparat de încălzire a capetelor de șină la joantă, alcătuit dintr-o butelie de aragaz și cuptorul cu două becuri pentru încălzire, cu pereți dubli, din tablă de fier cu izolație de azbest între ei;

— 4 pene de oțel și 4 pene de lemn, un lineal metalic de 1,50 m, masca de protecție de sudură, mănuși de piele, un scăunaș de lemn etc.

B. — 2 agregate de polizat rosturile sudate, montate de asemenea pe vagonete speciale de același model, prevăzute cu frînă pe fiecare osie (cu cîte un sabot), montată lateral. Fiecare agregat se compune din:

— 1 motor Diesel, marca Slavia, de 9 CP la 1 500 rot/min, monocilindric, cuplat direct cu un generator electric marca M.E.Z., de 6.62 kW, de 380/220 V, cu 1 500 rot/min, de 11,4 A, cu cos $\varphi = 0{,}8$, tablou de distribuție cu voltmetru, ampermetru, prize trifazice cu două locuri și rozetă de reglaj a rezistenței;

— 1 grup electrogen portativ de rezervă, cu un motor de benzină monocilindric în 2 timpi, de 5,5 CP, cu 3 000 rot/min, tip 1957, cuplat direct cu un generator trifazic de 380/220 V, de 2,7 kW, cu 1 400 rot/min și cos $\varphi = 0{,}91$;

— 1 grup electrogen portativ de rezervă, cu un motor de benzină tip I.F.A. în 2 timpi, de 5,5, CP la 3 000 rot/min, cuplat direct cu un generator trifazic de 380 V, 3,75 kVA, cu cos $\varphi = 0{,}8$;

— 6 polizoare cu motoare electrice de 0,7 ... 1,3 kW și 380/220 V, cu 2 800 rot/min.

Agregatele erau legate cu polizoarele portative prin cabluri flexibile cauciucate, cu piatră disc de ∅ 220 × × 20 mm și cu piatră în formă de oală, pentru executarea polizării de finisaj.

C. — 1 mașină cu motor termic în 2 timpi, de 2 CP, la 2 500 rot/min, pentru tăiat șine;

— 2 mașini cu motor termic în 2 timpi, de 6 CP, la 2 200 rot/min, tip Robell, pentru strîns tirfoane și șuruburi cu axă verticală, format plug, cu role pentru deplasarea pe linie;

— 1 mașină hidraulică de îndreptat capetele șinelor la joante, montată pe un cadru cu osii de ecartament normal;

— 1 mașină hidraulică pentru ripat calea, cu pompă și motor termic în 2 timpi, de 6 CP, la 2 200 rot/min;

— 2 aparate de ridicat șine;

— 2 boghiuri pentru transportul șinelor;

— 1 aparat pentru îndreptat șine, vinciuri de 4 tone, cricuri Robell, scripete cu mișcare laterală pentru manipularea șinelor la montare.

Pentru executarea lucrărilor premergătoare sudării șinelor s-a folosit în plus următorul utilaj C.F.R.: un grup electrogen, două mașini electrice de strîns șuruburi, cu axă verticală și două mașini automate de burat tip ,,Matisa''.

MODUL DE LUCRU

Metoda de sudare folosită de C.S.D. pentru executarea căii fără joante constă din sudarea șinelor în cale cu arc electric și electrozi speciali.

La extremitățile tronsoanelor sudate, C.S.D. nu utilizează aparate de compensare, așa încît șinele sudate preiau în întregime eforturile datorite variațiilor de temperatură.

Graficul variației zilnice a temperaturilor pe sectorul experimental Moldoveni-Armășești, întocmit pe o perioadă de 30 zile înainte de începerea executării sudurilor, a arătat că temperatura neutră cuprinsă între 17 și 23°C se produce dimineața între orele patru și șase, datorită anotimpului călduros prea înaintat.

Deoarece specialiștii C.S.D. au cerut pentru executarea procesului tehnologic al lucrărilor de sudură închideri de linie de circa patru ore și întrucît trenul C.S.D. de sudură nu putea întîrzia în țară mai mult de o lună calendaristică (pentru a nu se provoca perturbații în planul de executare a căii fără joante pe liniile C.S.D), s-a hotărît ca sudurile să se execute în două închideri de linie. In acest scop a fost necesară luarea următoarelor măsuri privitoare la circulația trenurilor pe distanța Moldoveni-Armășești:

— închiderea circulației între aceste stații începînd cu data de 1.VII.1957 pînă la data de 27.VII.1957, zilnic între orele 3 și 10 minute (după trecerea trenului 7008, al cărui mers a fost modificat) și pînă la ora 6 și 30 minute (înaintea trecerii tr. M.75, anulîndu-se trenul direct de marfă nr. 7531);

— închiderea circulației pe aceeași distanță și între aceleași date, zilnic de la ora 9 și 46 minute (după trecerea tr. 7004), pînă la ora 13 și 35 minute (înaintea trecerii tr. 7006, cu anularea trenului direct de marfă nr. 7533, a trenului local de marfă nr. 7802 și a trenului probă de vagoane P1 și cu întîrzierea cu o oră a tr. 7532).

Procesul tehnologic al lucrărilor de sudare a șinelor a necesitat introducerea unei restricții de viteză de 30 km/h (scoborîtă apoi la 10 km/h), pe un șantier mobil de 500 m lungime, pe același interval de timp (1.VII—27.VII), în direcția de la Moldoveni spre Armășești, șantier ce se aviza zilnic cu delimitarea respectivă, organelor Mișcării, de către responsabilul cu siguranța circulației de pe șantier.

Pe timpul executării sudurilor în prima închidere de circulație (3^{10} ... 6^{30}), temperatura a fost cuprinsă între 15 și 20°C, iar în a doua închidere de circulație (9^{46}—... 13^{35}), temperatura a fost cuprinsă între 30 și 40°C deci — în acest caz — cu mult peste temperatura neutră. In fiecare închidere de circulație, s-a programat să se execute sudarea a cîte 7 perechi de joante (adică 7 × × 30 = 210 m de cale), realizîndu-se astfel zilnic, în cele două închideri de circulație, sudarea șinelor pe 2 × 210 = 420 m de cale.

Din cauza sudării șinelor în închiderea a doua de circulație la o temperatură mult ridicată față de temperatura neutră, a fost necesar ca în procesul tehnologic să se încerce a se introduce o fază specială de lucru pentru detensionarea șinelor încărcate cu eforturi, prin slăbirea, baterea cu ciocanul de lemn și strîngerea șuruburilor cu ax vertical pe lungimi de cîte 420 m — lungimea totală de linie sudată zilnic — la temperatura neutră.

Desfășurarea lucrărilor în cale

Ansamblul lucrărilor necesare pentru sudarea șinelor în cale pe sectorul experimental Moldoveni-Armășești a constat din patru faze executate în mod succesiv în fiecare închidere de linie și anume:

— *faza I* — pregătirea liniei și a joantelor în vederea sudării lor;

— *faza II* — executarea procesului tehnologic pentru sudarea șinelor și polizarea provizorie a rostului sudat;

— *faza III* — polizarea definitivă a rosturilor sudate și executarea lucrărilor necesare pentru asigurarea circulației;

— *faza IV* — egalizarea tensiunilor în tronsoanele sudate.

In cele ce urmează se arată în mod detaliat lucrările care au fost executate în fiecare fază:

FAZA I. PREGĂTIREA LINIEI ȘI A JOANTELOR IN VEDEREA SUDĂRII LOR

Aceste lucrări au fost necesare pentru aducerea liniei într-o stare cît mai bună și au fost executate cu un efectiv de 26 de muncitori, constînd din verificarea liniei la axă și la nivel, controlul elementelor de fixare a șinelor de traverse și înlăturarea deranjamentelor eventuale.

Debalastarea joantelor pe 4 traverse, pe 20 cm sub talpa șinei, la 7 joante (7 × 30 = 210 m), cît se suda la fiecare închidere de linie.

Scoaterea traverselor joantive de la joante și pregătirea unei traverse fără plăci pentru a fi montată cu pene de lemn, la rost.

Desfacerea ecliselor, slăbirea șuruburilor cu axă verticală, tăierea capetelor de șine pe circa 13 cm la prima pereche de joante a porțiunii de 210 m de linie, în scopul obținerii rostului minim de 11 mm necesar executării sudurii și strîngerea șuruburilor cu axă verticală, după ce rostul prescris fusese asigurat.

Intrucît lucrările din faza I au fost executate în timpul primei închideri de linie (dimineața, la o temperatură de 15 ... 20°C) iar în timpul închiderii a doua de linie (la prînz, la o temperatură 30...40°C), mărimea rosturilor a trebuit să fie stabilită ținînd seama de temperatura de regularizare a lor, cum și de temperatura de executare a sudurilor.

Din această cauză, la prima închidere (dimineața) s-au lăsat rosturi mai mari, adică de circa 19 mm, pentru ca la închiderea II (între orele 9^{46}...13^{30}, cînd s-a executat sudarea rosturilor pe porțiunea pregătită în faza I), rosturile să fie de 11—13 mm.

La capătul tronsonului sudat s-a lăsat un rost de 25 mm.

Regularizarea rosturilor în închiderea II de linie, care s-a făcut la o temperatură de 30 ... 40°C, s-a făcut lăsîndu-se un spațiu de circa 3 mm, care prin contracția șinelor în prima închidere de linie a zilei următoare, la o temperatură de 15 ... 20°C, s-a mărit la 11 ... 13 mm, cît era necesar pentru executarea sudurilor.

Tăierea șinelor în vederea regularizării rosturilor s-a executat numai la prima închidere de linie din fiecare zi (dimineața), tăindu-se din capul șinei un cupon de circa 13 cm.

După asigurarea rostului de circa 19 mm la cele șapte joante pe lungimea de 210 m de linie, se introducea un cupon potrivit pregătit dinainte.

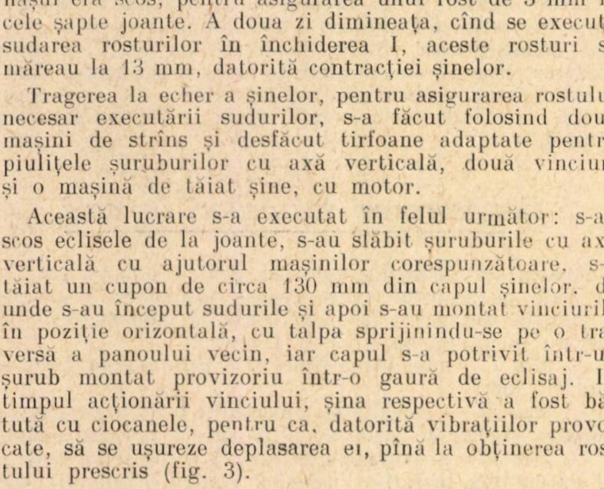
La operația de pregătire a porțiunii de linie, care se făcea în a doua închidere de linie (de la prînz), cuponașul era scos, pentru asigurarea unui rost de 3 mm la cele șapte joante. A doua zi dimineața, cînd se executa sudarea rosturilor în închiderea I, aceste rosturi se măreau la 13 mm, datorită contracției șinelor.

Tragerea la echer a șinelor, pentru asigurarea rostului necesar executării sudurilor, s-a făcut folosind două mașini de strîns și desfăcut tirfoane adaptate pentru piulițele șuruburilor cu axă verticală, două vinciuri și o mașină de tăiat șine, cu motor.

Această lucrare s-a executat în felul următor: s-au scos eclisele de la joante, s-au slăbit șuruburile cu axă verticală cu ajutorul mașinilor corespunzătoare, s-a tăiat un cupon de circa 130 mm din capul șinelor, de unde s-au început sudurile și apoi s-au montat vinciurile în poziție orizontală, cu talpa sprijinindu-se pe o traversă a panoului vecin, iar capul s-a potrivit într-un șurub montat provizoriu într-o gaură de eclisaj. In timpul acționării vinciului, șina respectivă a fost bătută cu ciocanele, pentru ca, datorită vibrațiilor provocate, să se ușureze deplasarea ei, pînă la obținerea rostului prescris (fig. 3).

In același mod s-a procedat și cu celelalte șine ale panourilor ce se pregăteau în închiderea respectivă, fără a se mai tăia alte șine; se începe montarea ecliselor la joanta cu rostul regularizat, introducînd sub joantă traversa neplacată dinainte pregătită și împănînd-o puternic, cu ajutorul unor pene de lemn.

Fig. 3. *Regularizarea rosturilor în vederea sudării lor*



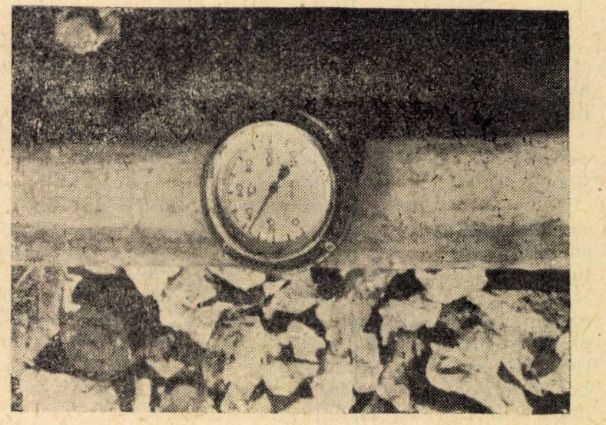


Fig. 4. *Termometru de șine*

Aceste joante, astfel pregătite, s-au sudat în închiderea următoare.

Pe porțiunea de linie în curbă, cu traverse de beton precomprimat, aceste lucrări au fost executate în același fel, cu singura deosebire însă că traversele de la joante nu au mai fost scoase din linie, fiind apropiate de traversele vecine din panou, în scopul obținerii unui spațiu de circa 1 m între ele, spre a permite montarea aparatului de fixare a capetelor de șine la joantă, în vederea executării sudurilor.

După regularizarea rosturilor pentru executarea sudurilor, în mod analog ca și pe porțiunea de linie, cu traverse de lemn, sub joantele eclisate provizoriu s-a introdus de asemenea cîte o traversă de lemn, împănată puternic cu pene de lemn.

Pentru determinarea temperaturii șinei s-au întrebuințat termometre fixate pe ciuperca șinei (fig. 4).

Cu terminarea lucrărilor din faza I, șinele au fost pregătite pentru executarea lucrărilor de sudare cuprinse în faza II.

FAZA II. EXECUTAREA PROCESULUI TEHNOLOGIC PENTRU SUDAREA ȘINELOR ȘI POLIZAREA PROVIZORIE A ROSTULUI SUDAT

Garnitura de sudură, formată din 7 vagonete cu grupurile de sudură și 2 vagonete cu grupurile polizoare, era împinsă de o drezină autocamion Bussing din st. Moldoveni, pe linia curentă, către st. Armășești, pînă în punctul unde începea porțiunea de linie de 210 m pregătită pentru sudarea celor 7 joante (fig. 5).

După oprirea garniturii pe linie, vagonetele cu grupurile de sudură erau împinse cu brațele și se repartizau la cele 7 perechi de joante ce urmau să fie sudate.

Vagonetele cu grupurile polizoare rămîneau în urmă, pentru finisarea polizării pe porțiunea de linie pe care șinele fuseseră sudate în închiderea anterioară de circulație.

Pînă la sosirea garniturii de sudură la punctul lucrării o echipă de muncitori executa lucrările de pregătire și anume: scoaterea penelor de împănare a traverselor și scoaterea din cale a traverselor introduse provizoriu la joante, liberîndu-se astfel joanta pentru a fi sudată.

Fiecare grup de sudură era deservit de un sudor și un ajutor.

Pentru asigurarea direcției capetelor de șină la joanta ce se suda, se monta la fiecare joantă un aparat special (fig. 6), fixat cu șuruburi orizontale de o parte și de alta a capetelor de șină, în joantă.

Fixarea în plan vertical a capetelor de șină la joantă se făcea cu ajutorul unui aparat format din două fălci de prindere a tălpii șinei, montat sub talpa șinelor. Aceste fălci erau unite între ele cu ajutorul unei punți metalice în formă de *I*, pe care se afla un cric mic cu

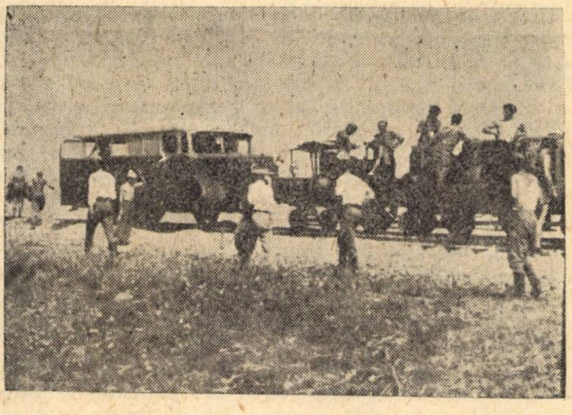


Fig. 5. *Impingerea garniturii de sudură la punctul lucrării*

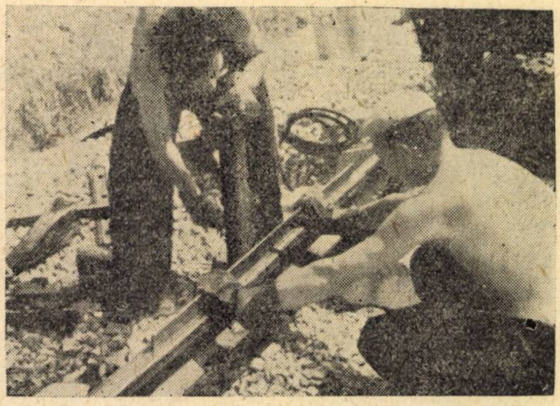


Fig. 7. *Realizarea supraînălțării (cocoașei) la joantă*

Fig. 6. *Aparatul de fixare a capetelor de șine la joantă*

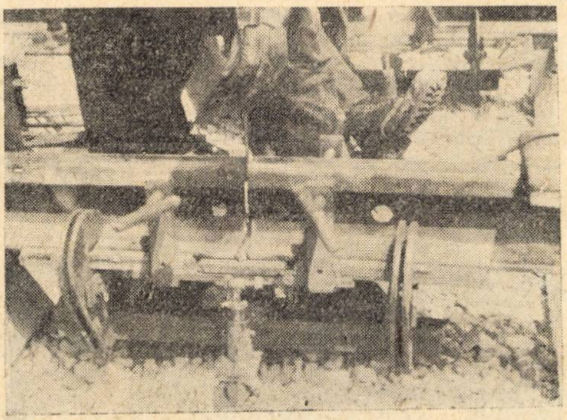
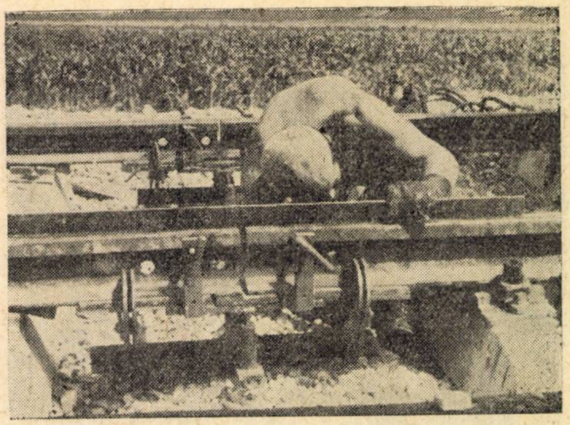


Fig. 8. *Verificarea fixării corecte a capetelor de șină în aparat*



șurub, care, prin manevrare, apăsa pe talpa șinei. In acest mod se obținea rigiditatea și poziția corectă (în cocoașă) a capetelor de șine, în vederea executării sudurilor.

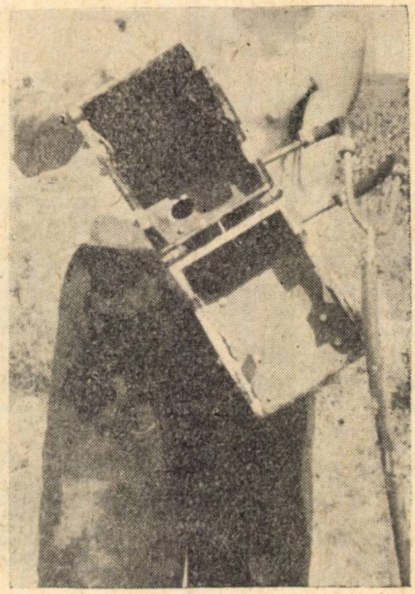
Inainte de fixarea acestui aparat la joante, capetele șinei se ridicau cu pene metalice introduse sub talpa traverselor vecine și sub talpa șinei, pentru obținerea în joantă a unei supraînălțări (cocoașă).

Joanta era apoi aranjată definitiv în plan vertical cu ajutorul presei de sub aparatul de fixare, montat la joantă (fig. 7).

Inclinarea șinelor în cocoașă, care trebuia să fie de 4 mm, se determină cu un lineal metalic de 1,50 m. Scopul acestei cocoașe în rost era ca să împiedice deformarea ulterioară în sens invers a șinelor, datorită contracției ce se producea în rost, în timpul sudării. Direcția în plan vertical și în plan orizontal a axei șinelor la joantă se controla cu foarte mare atenție, după care se fixa definitiv aparatul special la joantă (fig. 8).

După această operație, joantele se acopereau cu un cuptor de tablă cu pereți izolați, care se manevra ca un clește, cuprinzînd pe laturi corpul șinei și avînd două becuri la partea superioară a cuptorului deasupra ciupercii șinei, pentru preîncălzirea la 325°C (fig. 9). Cuptorul astfel montat se lega prin tuburi de cauciuc cu butelia de aragaz, aprinzîndu-se cele două becuri de încălzire (fig. 10).

Fig. 9. *Cuptorul de tablă în poziție deschisă*



In timpul necesar preîncălzirii capetelor de șină, echipa de sudură pregătea cealaltă joantă, montînd aparatul de fixare a capetelor de șine pe celălalt fir, își organiza locul de muncă pregătind electrozii după diametrele lor, punea motorul grupului electrogen în funcțiune și făcea contactul cu masa.

Temperatura de 325 °C necesară la preîncălzire se controla cu termocreioane speciale, a căror urmă uleioasă trasă pe ciuperca șinei dispărea la atingerea acestei temperaturi (fig. 11).

După executarea preîncălzirii și curățirii rostului cu peria de sîrmă, începea sudarea rostului cu arc electric și electrozi bazici înveliți în straturi succesive suprapuse.

In acest scop, sub talpa șinei, în rost, se punea o placă de aramă cu un canal de-a lungul rostului, cu care materialul de aport nu făcea legătură (fig. 12).

După executarea primului cordon de sudură, sudorul trecea la joanta de pe celălalt fir al liniei, care între timp fusese pregătită în același fel și executa primul cordon de sudură la talpa șinelor, în rost. In acest timp, ajutorul de sudor curăța cu dalta și peria de sîrmă zgura formată pe primul cordon de sudură (fig. 13).

Primul cordon la talpa șinei se executa cu electrozi bazici înveliți

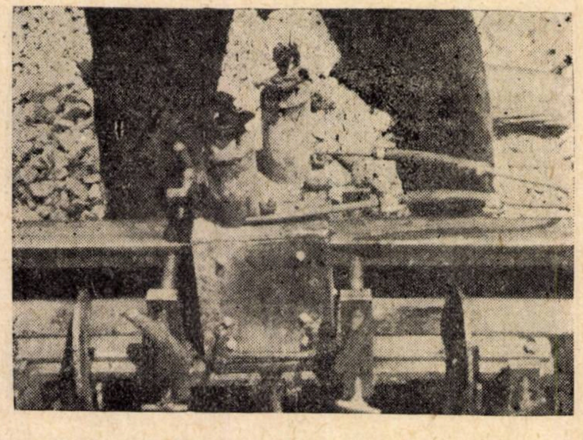
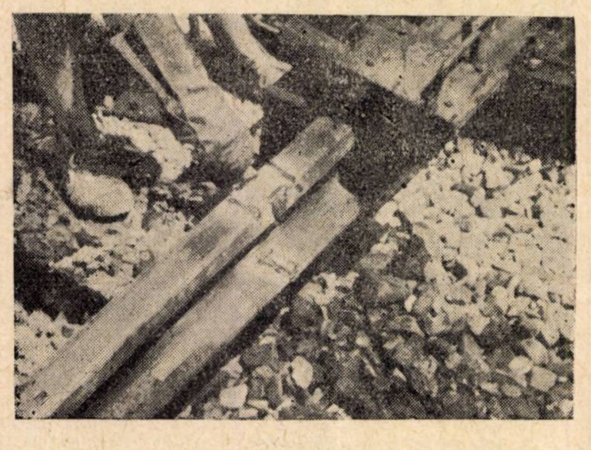


Fig. 10. *Cuptorul de tablă în timpul preîncălzirii*

Fig. 11. *Verificarea temperaturii cu termocreioane speciale*



E.L. 52.33 cu ⌀ 5 mm — iar cordoanele următoare, pînă la sudarea completă a rostului dintre şine, în dreptul tălpii, se executa cu electrozi de ⌀ 4 mm.

Pentru umplerea cu sudură a rostului din dreptul inimii se monta în dreptul rostului, pe feţele laterale ale inimii, cîte două plăcuţe înguste de aramă sprijinite de aparatul special de la joantă, cu ajutorul unui arc (fig. 14).

Aceste plăcuţe de aramă aveau de asemenea un canal în dreptul rostului, pe toată înălţimea inimii. In această cutie (formată din feţele frontale ale inimii şinelor şi din feţele plăcuţelor de aramă montate lateral pe inima şinelor în dreptul rostului) se executa sudura cu electrozi de ⌀ 4 mm, fără întrerupere, pentru a se împiedica răcirea zgurii, care ar fi format astfel incluziuni nemetalice în masa de oţel.

Din cauza spaţiului redus în care se suda rostul inimii, zgura ce se forma nu putea fi curăţată în timpul lucrului şi de aceea ea era menţinută în stare lichidă, prin sudarea neîntreruptă a rostului în dreptul inimii. In acest mod, zgura se ridica în sus odată cu oţelul lichid, pe care plutea. După ce rostul în dreptul inimii era complet umplut cu sudură, zgura era lăsată să se solifidice şi era apoi curăţată cu dalta şi peria de sîrmă.

Sudarea rostului în dreptul inimii a fost operaţia care cerea cea mai mare îndemînare din partea sudorului. Pentru reuşita ei sudorul îşi pregătea 3 ... 4 electrozi, pe care-i aşeza la îndemînă, pentru a putea înlocui în cel mai scurt timp posibil electrodul consumat, în scopul menţinerii în stare lichidă a materialului de aport şi a zgurii ce plutea pe suprafaţa lui.

După executarea sudurii în dreptul inimii, plăcile de aramă se îndepărtau şi zgura se curăţa cu foarte mare atenţie, cu dalta şi peria de sîrmă.

Pentru sudarea părţii inferioare a ciupercii, se monta, după cum s-a arătat mai sus, două plăcuţe de aramă pe suprafeţele inferioare înclinate ale ciupercii, pentru ca oţelul de sudură topit să nu curgă afară din rost (fig. 15).

Cordoanele de sudură de la baza ciupercii şinei, care făceau legătura cu sudura deja executată la inimă, se executau cu electrozi de ⌀ 5 mm, alternativ la o joantă şi apoi la perechea ei. Fiecare cordon de sudură se curăţa de zgură, cu multă atenţie, cu dalta şi peria de sîrmă.

Restul rostului, în dreptul ciupercii, se umplea cu sudură executată cu electrozi cu ⌀ 4 mm, de asemenea alternativ, cînd la o joantă cînd la perechea ei, fiecare cordon fiind bine curăţat de zgură, cu dalta şi peria de sîrmă.

După terminarea executării rostului sudat la ciuperca şinelor, se scotea aparatul de fixare a şinelor la joantă, executîndu-se de data aceasta (cu electrozi cu ⌀ 3,25 mm, pe tot conturul rostului sudat, în afară de talpă) o sudură exterioară de umplere a eventualelor neregularităţi în sudura deja executată. De asemenea, pe suprafaţa de rulare a ciupercii se executa cu aceiaşi electrozi o încărcare uşoară pe 2...3 cm, de o parte şi de alta a rostului sudat.

După ce se executa această sudură de finisare în joantă deasupra ei se aşeza cuptorul de tablă de fier care servise la preîncălzire, se făcea legătura cu butelia de aragaz şi se punea în funcţiune, pentru a se face recoacerea şinelor la temperatura de 680 °C, în regiunea rostului sudat, pentru detensionare.

După ce recoacerea joantei era făcută, cuptorul de tablă se îndepărta de pe şină şi în locul lui se aşeza un manşon de tablă, pentru a feri joanta de curenţi reci de aer, pentru protejarea ei împotriva unei eventuale căliri în rost.

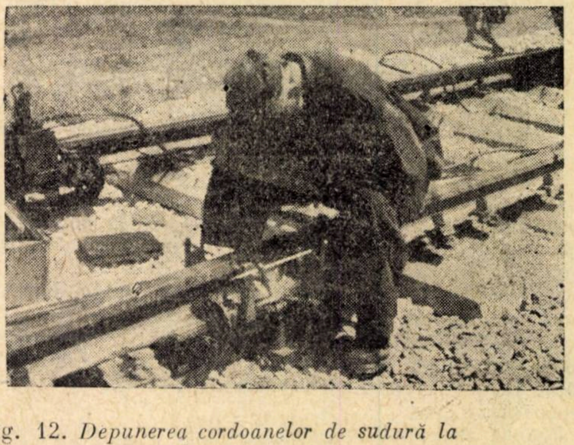


Fig. 12. *Depunerea cordoanelor de sudură la talpa şinei*

Fig. 13. *Sudarea rostului vecin şi curăţirea de zgură a cordoanelor executate*

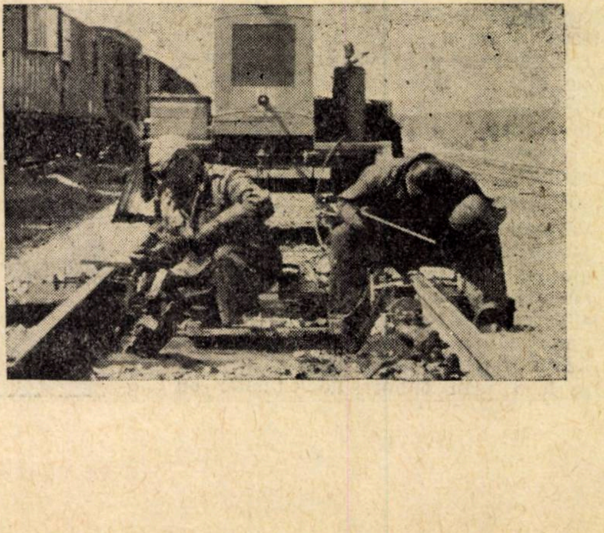


Tabela 1

Succesiunea și timpii în care se desfășoară operațiile de sudură a șinelor cu arc electric

Timp minute	Operația	Lucrări concomitente
2	Scoaterea uneltelor de pe vagoneți	
10	Montarea aparatelor de fixare și îndreptare a capetelor șinelor pe un fir	Baterea penelor montarea plăcii de aramă sub talpa șinei
1	Așezarea cuptorului de preîncălzire	Montarea aparatului de fixare pe celălalt fir
10	Preîncălzirea joantei pe un fir	Pregătirea sculelor pentru sudură, pornirea motorului
2	Incercarea temperaturii și schimbarea cuptorului pe celălalt fir	—
15	Sudarea tălpii pe ambele fire succesiv	Curățirea zgurii, montarea plăcilor pe inimă
12	Sudarea inimii pe ambele fire succesiv	Curățirea zgurii, montarea plăcilor de aramă la ciupercă
22	Sudarea ciupercii	Curățirea zgurii
8	Sudarea de finisaj pe conturul rostului	Curățirea zgurii; desfacerea aparatelor de fixare
1	Așezarea cuptorului pentru recoacere	—
30	Incălzirea pe ambele fire	Strîngerea sculelor
2	Demontarea cuptorului pentru recoacere	
115	minute	

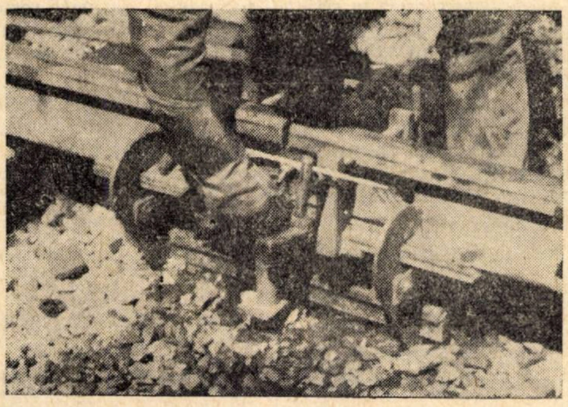
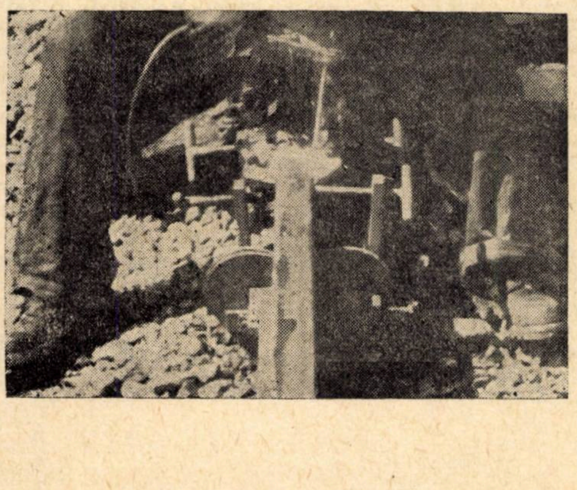


Fig. 14. *Montarea plăcuțelor de aramă pentru sudarea inimii*

Fig. 15. *Inceperea sudării ciupercii*



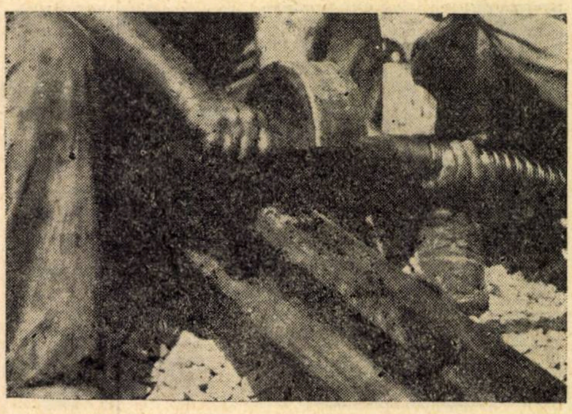


Fig. 16. *Polizarea provizorie a rostului sudat, cu discul polizor*

După ce sudarea celor 7 perechi de joante era terminată, vagonetele de sudură se deplasau cu brațele la extremitatea porțiunii de linie în lucru și intrau în acțiune polizoarele montate de asemenea pe vagonete. Joanta sudată se curăța cu grijă, cu peria de sîrmă, pe tot conturul după care se executa o polizare provizorie pe suprafața de rulare și pe fața verticală activă a ciupercii șinei, cu ajutorul discului polizor (fig. 16). Polizarea definitivă a rostului sudat s-a făcut în faza III.

Timpul necesar sudării unei perechi de joante este arătat în tabela 1.

Electrozii E.L.52.33 bazici înveliți, cu Ø 5,4 și 3,25 mm, de fabricație cehoslovacă, au următoarele caracteristici mecanice:

— rezistența la rupere: 52 — 60 kg/mm^2;
— rezistența admisibilă: 38 kg/mm^2;
— reziliența: 13 ... 20 kgm/cm^2;
— alungirea: 22 ... 30%.

La executarea sudurilor, în scopul unei mai bune legături și pătrunderi a materialului de aport cu materialul de bază, electrodul a fost montat la polul pozitiv al generatorului și sudura s-a executat la amperajul maxim permis de diametrul electrozilor și anume:

— 120 ... 140 A la electrozi cu Ø 3,25 mm;
— 150 ... 180 A la electrozi cu Ø 4 mm;
— 200 ... 220 A la electrozi cu Ø 5 mm.

La executarea sudurii unei joante s-au consumat 18 ... 20 electrozi, adică circa 1,5 kg.

După ce și polizarea provizorie era executată, se introducea sub rost o traversă auxiliară, care se bura provizoriu, în vederea deschiderii circulației.

In această situație, garnitura de sudură și polizare se deplasa în st. Moldoveni, liberînd linia curentă, pe care apoi se putea circula cu viteza de 30 km/h.

FAZA III. POLIZAREA DEFINITIVĂ A ROSTURILOR SUDATE ȘI EXECUTAREA LUCRĂRILOR NECESARE PENTRU ASIGURAREA CIRCULAȚIEI

Lucrările din această fază s-au executat în închiderea de linie următoare, cînd se polizau definitiv joantele sudate, în timp ce, pe secțiunea de 210 m dinainte se executau lucrările din faza II, adică sudarea joantelor, iar pe porțiunea de 210 m dinaintea acesteia se executau pe 210 m lucrările din faza I, adică lucrările pregătitoare în vederea sudării altor 7 perechi de joante, în închiderea următoare.

Polizarea se executa cu două grupuri electrogene cu caracteristicile menționate. Această operație se făcea cu polizoare cu piatră cilindrică, lucrînd în plan paralel cu axa longitudinală a șinei, pentru a nu se forma crestături transversale periculoase. Finisarea polizării joantelor se făcea cu polizorul cu piatră tip oală, montat pe un șasiu cu role, deplasabil pe ciuperca șinei în plan vertical și orizontal, cu rezultate superioare în productivitatea și în calitatea lucrului obținut (fig. 17).

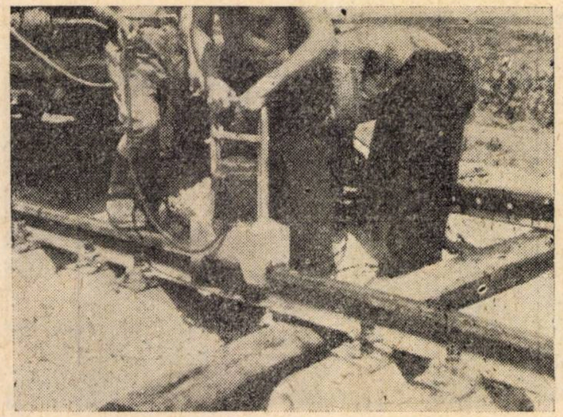
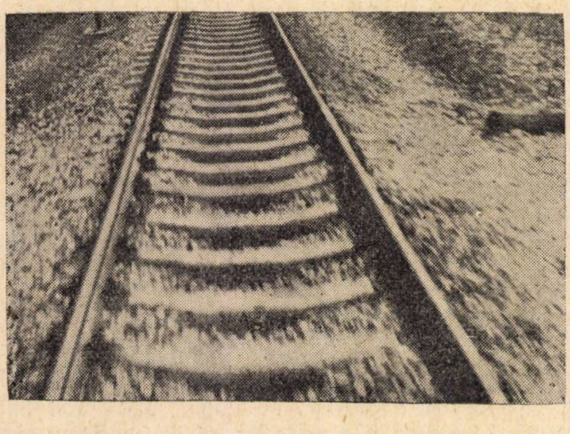


Fig. 17. *Polizarea de finisaj cu piatra-oală*

Fig. 18. *Porțiune de linie complet sudată*



Polizarea se executa pe tot conturul rostului sudat, de-a lungul cusăturii, obținîndu-se o suprafață perfect plană.

După executarea polizării, o echipă de opt oameni, condusă de un șef de echipă, introducea traversele placate scoase din linie, executa manevrarea la diagramă a patru traverse pe lîngă joanta sudată, refăcea prizma de balast, unde se scosese piatra spartă din linie, burajul executîndu-se cu mașina automată de burat Matisa.

După terminarea completă a acestor lucrări, se deschidea linia pentru circulația trenurilor cu viteza normală, pe porțiunea sudată (fig. 18).

FAZA IV. EGALIZAREA TENSIUNILOR IN TRONSOANELE SUDATE

Această fază constituie o lucrare specială, care a devenit necesară pe șantier din cauza condițiilor de temperatură în care s-au șudat rosturile joantelor.

Sudurile s-au executat în două închideri de linie. Dar, pe cînd la închiderea I de linie (de noapte), sudarea rosturilor s-a executat la o temperatură de 15 ... 20°C (adică în apropierea temperaturii neutre, de 17 ... 23 °C), în închiderea II de linie (de prînz), sudurile s-au executat la o temperatură de 30 ... 40 °C, adică la o temperatură cu mult peste temperatura neutră. Din această cauză, șinele sudate pe cîte 210 m de linie (cu cît avansau sudurile la fiecare închidere) s-au încărcat cu eforturi, în mod diferit. A fost necesară deci uniformizarea tensiunilor în șine pe porțiunile sudate la temperaturi diferite și, în acest scop, s-a încercat executarea unei operații suplimentare, numită pe șantier *detensionarea șinelor*.

După graficul de execuție a lucrărilor de sudare a șinelor, s-a constatat că media temperaturilor la care s-a lucrat a fost de 27 °C, mai mare cu 4 °C decît limita superioară a intervalului considerat că reprezintă limitele temperaturii neutre în care trebuia să fie făcută sudarea șinelor în regiunea Moldoveni-Armășești.

Diferența de 4 °C nu era totuși mare și s-a emis părerea că uniformizarea tensiunilor va fi făcută de însăși circulația trenurilor, prin vibrațiile produse în șine și datorită strîngerii șuruburilor cu axă verticală, strîngere, care, oricît de îngrijită ar fi fost, nu se putea presupune că era perfectă, ceea ce ar fi permis deplasări infinitezimale ale diferitelor secțiuni de șină, realizîndu-se astfel detensionarea lor.

Cu toate acestea, s-a încercat detensionarea șinelor slăbind ușor șuruburile cu axă verticală, seara, cînd temperatura se apropia de temperatura neutră, pe porțiunea de linie de 2 × 210 m = 420 m sudată în ziua respectivă, pentru ca sub circulația din timpul nopții să aibă loc o uniformizare a tensiunilor interne din șini pe secțiunea respectivă. A doua zi dimineața, șuruburile cu axă verticală erau din nou strînse, la o temperatură de 17 ... 23 °C, adică la temperatura neutră. Această operație s-a executat la început cu ajutorul mașinilor mecanice de tirfonat și în urmă cu ajutorul mașinilor electrice de tirfonat, alimentate cu curent continuu de la un grup electrogen Robell. Datorită turației mai mici a acestor mașini electrice, față de mașinile mecanice, operația nu a putut urmări înaintarea lucrărilor de sudare a șinelor, rămînînd ca detensionarea șinelor să fie totuși făcută de trenurile în circulație.

Sudarea șinelor pe sectorul experimental Moldoveni-Armășești a fost complet executată în 20 de zile lucrătoare.

Trebuie subliniată în mod special grija față de om atît în timpul lucrului cît și în afara lui, cazarea, masa și distracția în timpul liber, realizate de C.S.D. pentru personalul trenului mobil de sudură al regionalei Plzen, care a executat aceste lucrări. De asemenea, evidențele scriptice erau reduse la strictul necesar și, datorită rezervei bogate de piese de schimb, scoaterea din funcțiune a utilajului a fost complet exclusă pe toată durata lucrării.

S-a avut impresia că lucrările de sudare a șinelor sînt simple și ușor de executat, ceea ce s-a datorat înaltei specializări a personalului și respectării întocmai a programului fixat, prin acceptarea de bună voie a unei discipline severe și a competenței cu care au fost organizate lucrările de către conducătorii eșalonului.

Cheltuielile pentru sudarea șinelor au constat din:

— chiria eșalonului mobil de sudură	66 000 Kcs =	50 770 lei
— materialul de sudură (electrozii)	6 200 Kcs =	4 770 lei
Total	72 200 Kcs =	55 540 lei.

La aceasta s-au adăugat cheltuielile de deplasare în R.P.R. a personalului C.S.D. al eșalonului mobil de sudură (76 lei om-zi).

După executarea lucrărilor, la data de 4 iulie 1957, s-a făcut recepția lucrărilor de sudare a șinelor, de către o comisie mixtă C.S.D. și C.F.R., la care a luat parte directorul general al întreținerii din Ministerul Transporturilor din R.C., tov. Hejny Ladislav, și tov. subdirector ing. Marcel Rădulescu, din Direcția întreținerii C.F.R. Cu această ocazie, s-a constatat că lucrările au fost bine executate și într-o strînsă colaborare a întregului personal care a luat parte la realizarea primului sector experimental cu cale fără joante de pe rețeaua C.F.R., făcîndu-se astfel un pas înainte în introducerea tehnicii noi la lucrările de linie.

Pentru ca și sudorii vagoanelor de sudură ale serviciilor L regionale C.F.R. să-și însușească metoda de lucru folosită de personalul de sudură al trenului C.S.D., ei au fost detașați pe șantier, unde li s-a făcut un instructaj teoretic, după care au executat sudări de șine pe cupoane de probă.

Alte lucrări de sudură

ÎNCĂRCAREA EXPERIMENTALĂ CU SUDURĂ OXIACETILENICĂ A INIMILOR DE ÎNCRUCIȘARE UZATE

In scopul experimentării metodei utilizate la C.S.D. pentru încărcarea cu sudură oxiacetilenică a inimilor de încrucișare uzate în cale, un grup alcătuit din patru specialiști cehoslovaci, cu două vagoane ale eșalonului mobil de sudură al Direcției regionale Plzen, a fost detașat în stația București-triaj, unde s-a aplicat această metodă de lucru la 22 de inimi de încrucișare uzate în cale.

Incărcarea cu sudură oxiacetilenică a inimilor de încrucișare uzate s-a executat de doi sudori: unul încălzea cu becul locul de lucru, iar celălalt, cu ajutorul becului oxiacetilenic și al sîrmei speciale de sudură, menținea lichidă baia de metal topit.

După ce, cu un linial metalic, s-a determinat uzura piesei, s-au făcut cîteva încărcări auxiliare (repere) la distanțe de circa 8 cm, pînă la nivelul ce urma să fie completat prin sudură. S-au încărcat apoi porțiunile dintre aceste repere pînă la nivelul lor, adică pînă la profilul normal al inimii de încrucișare. Cînd metalul depus era încă incandescent, era bătut în ritm foarte viu cu ciocane speciale, obținîndu-se profilul ciupercii de o regularitate perfectă, astfel că nu mai era necesară polizarea ei.

Și la aceste lucrări au asistat sudorii de pe vagoanele de sudură ale serviciilor L regionale C.F.R., cărora li s-a făcut mai întîi un instructaj teoretic pe teren de către specialiștii C.S.D. Sudorii noștri au asistat apoi la lucrările executate de specialiștii cehoslovaci, după care au luat parte directă la sudarea inimilor de încrucișare, însușindu-și în acest mod metoda de lucru aplicată pe rețeaua C.S.D. la acest gen de lucrări.

Sîrma de sudură întrebuințată, adusă de eșalonul de sudură cehoslovac, a fost o sîrmă specială pentru încărcarea inimilor de încrucișare, cu următoarea compoziție:

— carbon	0,92%
— mangan	0,42%
— siliciu	0,23%
— sulf	0,01%
— fosfor	0,014%

Pentru sudurile brute s-a utilizat sîrmă cu ∅ 7 mm, sudura de finisare făcîndu-se cu sîrmă cu ∅ 4 mm.

EXECUTAREA EXPERIMENTALĂ A SUDURILOR ALUMINOTERMICE

In perioada executării lucrărilor de sudare a șinelor de către specialiștii cehoslovaci a venit în țară, din R.D.G., o echipă de specialiști în sudura aluminotermică a joantelor de șine și a cablelor de telecomunicații, care a executat aceste lucrări experimentale după metoda de sudură cu termogen, prezentată de uzinele electrochimice Ammendorf din R.D.G.

Venirea în țară a acestei echipe a fost înlesnită de către reprezentanța din București a Industriei chimice din R.D.G., care a organizat, cu concursul uzinelor Ammendorf, o demonstrație de sudare aluminotermică a șinelor și cablelor Tc.

In ziua de 20 iulie 1957, tov. ing. Fr. Proschek a ținut la Institutul de documentare feroviară o interesantă conferință cu proiecțiuni, cu titlul: „Sudura aluminotermică", cu care ocazie s-au expus într-un stand secțiuni prin șine sudate în diferite condiții, cable sudate etc.

A doua zi, la 21 iulie 1957, echipa R.D.G. de sudură a făcut în stația Pantelimon (de pe linia București-Constanța) o demonstrație practică de sudare cu Thermit a șinelor, sudînd în cale, pe linia directă a stației, o pereche de joante a două panouri de șine tip 49 de 15 m și două capete de cablu de centralizare.

La sudarea șinelor, în această metodă se execută mai întîi pregătirea capetelor de șine în rost. In acest scop, li se dă o cocoașă de 3 ... 4 mm pe 1,5 m, cu ajutorul unor pene de lemn bătute sub talpa șinei, slăbind șuruburile cu axă verticală pe 3 ... 4 traverse pe o parte și de alta a joantei și controlînd alinierea șinelor în joantă (fig. 19).

Cu ajutorul unor modele de șine din aluminiu se execută din nisip special formele refractare în cîte două jumătăți, care se montează pe joantă (fig. 20).

După fixarea formelor, se montează preîncălzitorul, se leagă la o butelie de aragaz și se aprinde becul. Capetele de șine se preîncălzesc la o temperatură de 850 ...900 °C, care se apreciază din ochi, după culoarea roșu-vișiniu deschis, pe care o capătă metalul (fig. 21).

In timpul preîncălzirii, se montează pe șină creuzetul (oala de turnare) și se rotește deasupra formei refractare.

In această poziție, se toarnă în creuzet porția de Thermit și adaosul de aliaj, la o înălțime de circa 150 mm, măsurată cu o riglă specială, de la fundul creuzetului. Orificiul creuzetului se închide cu un cui de oțel, care se izolează cu praf de azbest și zgură de corund împotriva căldurii din interior. După așezarea capacului de protecție deasupra creuzetului, se aprinde Thermitul, cu un chibrit special (fig. 22).

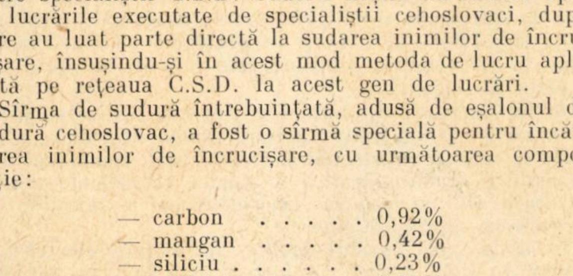
După 5 ... 6 secunde de la producerea reacției se împinge în sus, cu ajutorul unei manele, cuiul ce închide orificiul de scurgere al creuzetului și oțelul lichid începe să curgă în formă refractară (fig. 23).

Oțelul lichid se lasă să se răcească în forma refractară timp de 4 .... 5 minute, solidificîndu-se. In acest moment se distruge forma refractară cu ajutorul ciocanelor, iar rostul sudat se curăță de zgură și de nisipul depus.

Bavura formată pe ciuperca încă în stare incandescentă și dopurile de metal rămase din oțelul topit sînt îndepărtate rapid cu dalta și ciocanul (fig. 24).

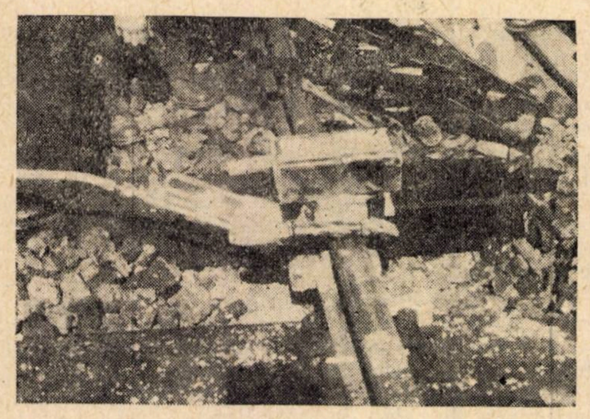
După această operație, suprafața de rulare și fața laterală activă a ciupercii în rost se forjează cu lovituri de ciocan aplicate în ritm viu.

Pentru obținerea unei suprafețe netede, se polizează



← Fig. 19. *Aranjarea joantei în vederea sudării aluminotermice*

Fig. 20. *Montarea pe joantă a formelor refractare* →



← Fig. 21. *Preîncălzirea capetelor de șine în joantă*

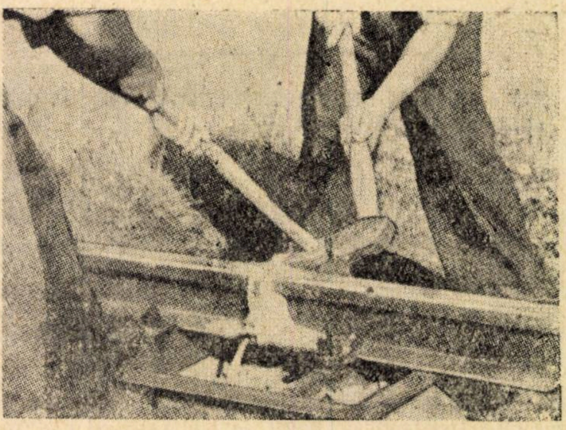
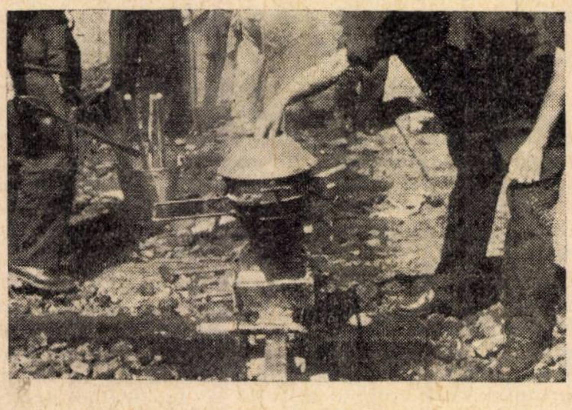


Fig. 24. → *Indepărtarea bavurii de pe ciuperca șinei*

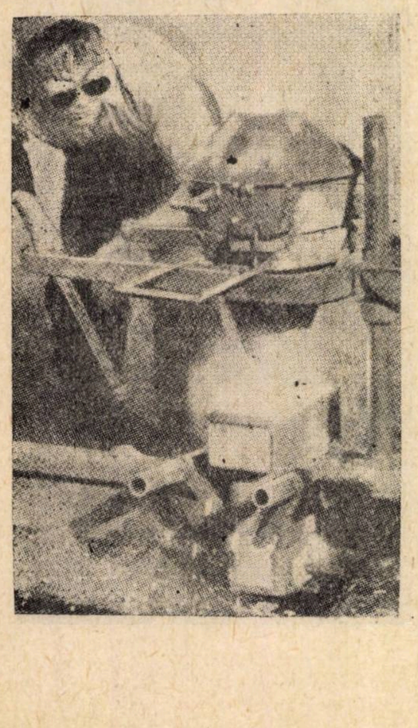
Fig. 22. *Aprinderea termitului din creuzet*



sau se pilește suprafața de rulare și fața laterală activă a ciupercii, cu care operație se termină executarea unei joante sudate aluminotermic.

In timpul operației de pregătire a joantei a doua s-a constatat, în timpul preîncălzirii, că rostul se micșorase mult, fiind de numai 5 ... 6 mm, din cauza dilatării șinei datorită temperaturii ridicate din acea zi. Pentru a provoca contractarea șinelor și deci mărirea rostului, s-au slăbit șuruburile cu axă verticală, iar șinele au fost stropite intens cu apă, pe toată lungimea lor, pînă la 2 ... 3 m în apropierea joantei respective. In felul acesta s-a putut realiza rostul necesar de 10 mm.

Tot materialul necesar experimentării sudurii cu Thermit a fost trimis în mod gratuit de către uzinele electrochimice Ammendorf din R.D.G., în 14 lăzi, pe adresa Secției L_3 București-Obor. Lăzile conțineau nisipul special pentru formele refractare (nisip cuarțos cu liant de argilă) și pungi de hîrtie cu porții de Thermit. Fiecare pungă cu Thermit mai conținea o pungă mică cu amestecul de oțelire (feromangan și ferosiliciu în praf) și chibrituri pentru aprinderea Thermitului.



← Fig. 23. *Scurgerea oțelului lichid în forma refractară*

De asemenea, au fost trimise în lăzi forme de tablă pentru confecționarea formelor refractare, jumătăți (în sensul lungimii) de cupoane de șine din aluminiu, un aparat de încălzire cu benzină cu o conductă de cauciuc armat, un preîncălzitor de aluminiu, creuzete etc.

Incheiere

Executarea primului sector experimental cu șine sudate pe rețeaua C.F.R. a permis personalului nostru de linie care a luat parte la această lucrare să cunoască desfășurarea procesului tehnologic respectiv.

Pentru extinderea sudurii la executarea lucrărilor de linie și pentru punerea în practică a cunoștințelor căpătate de către sudorii de linie care au conlucrat cu specialiștii din C.S.D. și R.D.G. în problema utilizării sudurilor la întreținerea liniilor, este necesar să fie luate o serie de măsuri.

Astfel, începînd din anul 1958, pentru realizarea sudării șinelor vor lua ființă: primul eșalon de sudare a șinelor în cale cu arc electric și cu electrozi, primele echipe de sudură aluminotermică a șinelor și primele echipe de încărcare cu sudură oxiacetilenică a inimilor de încrucișare uzate în cale.

In afara unei mașini mobile de sudare electrică a șinelor în cale, a cărei proiectare este în curs, în anul 1958 va fi realizat la Direcția regională București un eșalon mobil de sudare a șinelor în cale și vor fi organizate și înzestrate la unele direcții regionale echipe de sudare aluminotermică și oxiacetilenică.

Datorită solicitărilor la care sînt supuse liniile sudate în timpul exploatării, executarea sudării șinelor comportă o înaltă calificare și cere un dezvoltat simț al răspunderii din partea personalului care va fi utilizat la executarea acestor lucrări. Sîntem siguri că acest personal va fi la înălțimea cerințelor.

Cisternă submarină in loc de tancuri petrolifere

S-A IMAGINAT un nou procedeu de transport al produselor petrolifere pe mare. Se propune să se construiască, în loc de nave, cisterne submarine de dimensiuni considerabile, prevăzute doar cu un mic turn, care să se ridice peste suprafața apei. Turnul este necesar pentru menținerea cisternei la adîncimea necesară, unde apa este liniștită chiar pe timp de furtună puternică.

Deplasarea urmează a fi efectuată cu ajutorul unui remorcher obișnuit, care va putea trage cu ușurință o cisternă cu capacitatea de 100 000 t sau un tren format din cîteva cisterne mai mici.

Calculele preliminare făcute de inventator, inginerul francez C. Rougeron, arată că transportul țițeiului și al altor produse lichide sau friabile prin acest procedeu este de 4—5 ori mai ieftin decît cel efectuat cu tancuri și cargoboturi.

(după ,,*Znanie i Sila*'', nr. 6/1957)

Schimbătoare de cale curbe, din schimbătoare obișnuite

de ing. ION DORDEA
și ing. MÎNDRA FORJE

PENTRU ramificarea unei linii dintr-o altă linie luată ca linie de bază se folosesc shimbătoarele de cale drepte.

Problema devine mai complexă atunci cînd linia de bază are traseul curb în dreptul punctului de ramificare.

Intr-o asemenea situație, ramificarea se poate realiza fie prin modificarea curbei, astfel ca să se poată crea aliniamentul necesar introducerii schimbătorului obișnuit, fie prin folosirea unui schimbător de cale curb, anume construit, în care caz traseul curb al liniei rămîne nemodificat.

Studii apărute în literatura tehnică străină recomandă folosirea de schimbătoare de cale curbe, deoarece condițiile de exploatare a liniei nu se schimbă și acesta este lucrul principal; în punctul de ramificare traseul liniei nu se modifică, iar schimbătoarele de cale curbe se pot forma din schimbătoare de cale obișnuite, fără a necesita alte piese speciale.

Studii apărute în literatura tehnică romînă sînt însă pentru cealaltă soluție, adică modificarea traseului liniei, susținîndu-se că ,,introducerea unui schimbător de cale pe un aliniament realizat prin modificarea curbei este o metodă mai bună, căci se păstrează schimbătorul obișnuit nemodificat, iar operația de obținere a aliniamentului este mai ușoară".

Dacă poziția luată de specialiștii romîni ar putea fi oarecum justificată în ceea ce privește liniile curente principale C.F.R., pe liniile secundare și industriale folosirea de schimbătoare curbe este chiar recomandabilă.

După studiile apărute în literatura tehnică germană, cehoslovacă, polonă și maghiară, întrebuințarea de schimbătoare de cale curbe înseamnă a economisi o serie de lucrări privind modificarea traseului liniei etc.; în plus, în punctul de ramificare se mențin oarecum neschimbate condițiile de circulație pe linia respectivă, iar formarea de schimbătoare de cale curbe nu mai constituie azi o problemă specială.

Schimbătoarele de cale curbe se pot forma — cum s-a spus mai înainte — din schimbătoare de cale obișnuite, fără a fi nevoie de alte piese speciale în plus, printr-o judicioasă dispoziție în plan orizontal a căilor intermediare dintre schimbător și încrucișare.

In cele ce urmează se va trata deci despre formarea schimbătoarelor de cale curbe din schimbătoare de cale obișnuite.

SCHEMA GEOMETRICĂ A SCHIMBĂTORULUI DE CALE CURB

Schematic, un schimbător de cale simplu se prezintă ca în fig. 1.

In această schemă, dimensiunile rezultă din poziția relativă a părților componente ale schimbătorului de cale, acestea la rîndul lor fiind alcătuite și așezate în plan în funcție de anumite caracteristici constructive și funcționale cerute.

In schimbătoarele de cale obișnuite — cum se știe — aceste părți componente sînt: schimbătorul de cale propriu zis (sau prescurtat schimbătorul), încrucișarea simplă și căile intermediare dintre schimbător și încrucișare.

Dintre părțile componente, schimbătorul și încrucișarea se mențin neschimbate ca alcătuire; ceea ce se poate modifica între anumite limite sînt căile intermediare dintre schimbător și încrucișare.

Unei anumite poziții în plan a încrucișării față de schimbător îi corespunde o anumită așezare în plan a căilor intermediare și invers. Schimbînd această poziție relativă se schimbă și așezarea în plan a căilor intermediare și, invers, modificînd așezarea în plan a căilor intermediare se modifică și poziția relativă dintre schimbător și încrucișare.

La schimbătoarele de cale obișnuite încrucișarea este așezată față de schimbător în așa fel ca una din căile intermediare să devină o linie dreaptă, iar cealaltă cale o linie curbă, avînd o anumită rază prescrisă de normele respective în vigoare.

Această dispoziție în plan este cunoscută sub denumirea de *schimbător de cale drept*, spre a-l putea deosebi de schimbătorul de cale curb, la care ambele căi intermediare sînt curbe.

Din cele expuse mai sus ar reieși că oricare schimbător de cale drept poate fi transformat într-un schimbător de cale curb prin modificarea așezării în plan a căilor intermediare după un traseu curb, lucru posibil dacă nu se schimbă dispoziția în plan transversal a acestuia.

Tratarea problemei formării de schimbătoare de cale curbe se face cu ajutorul schemei geometrice a acestora.

Pentru a simplifica problema se pornește de la o schemă adaptată a schimbătorului de cale drept, în care (fig. 2):

— curba schimbătorului de cale se consideră continuă și avînd aceeași rază R între joanta de la vîrful și joanta de la sfîrșitul schimbătorului de cale;

— curba schimbătorului de cale se consideră tangentă la axa căii în dreptul celor două joante amintite.

Cu ajutorul schemei astfel adaptate soluționarea problemei nu mai întîmpină greutăți substanțiale.

Soluționarea constă — cum s-a mai arătat — în curbarea căii intermediare drepte a schimbătorului de cale drept după curba liniei date (liniei de bază), din care urmează a porni linia ramificată.

Se pot ivi următoarele cazuri de ramificare, cărora le corespunde o anumită dispoziție în plan a schimbătorului de cale curb:

— linia ramificată deviază de partea opusă aceleia în care deviază linia de bază, în care caz se obține un *schimbător de cale curb* cu căile curbe în sensuri opuse ca în fig. 3 (și, ca un caz particular, schimbătorul de cale curb simetric, fig. 4);

— linia ramificată deviază de aceeași parte cu linia de bază, în care caz se obține *schimbătorul de cale curb cu căile curbe în același sens* (fig. 5).

Curbarea căii intermediare este condiționată însă de elementele obligate — în urma folosirii aceluiași schimbător și a aceleiași încrucișări simple de la schim-

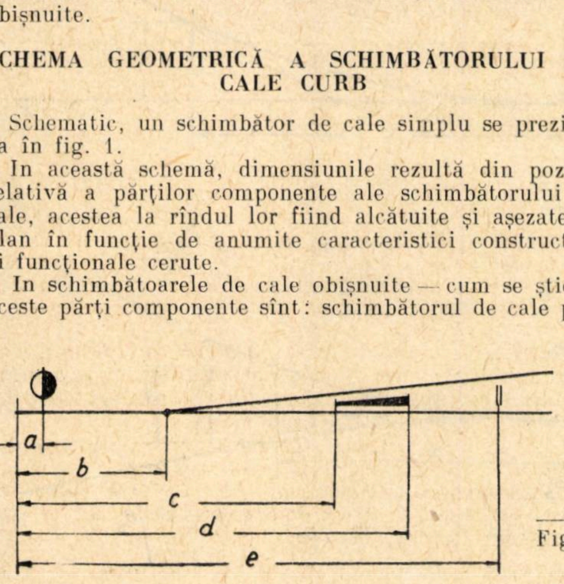


Fig. 1

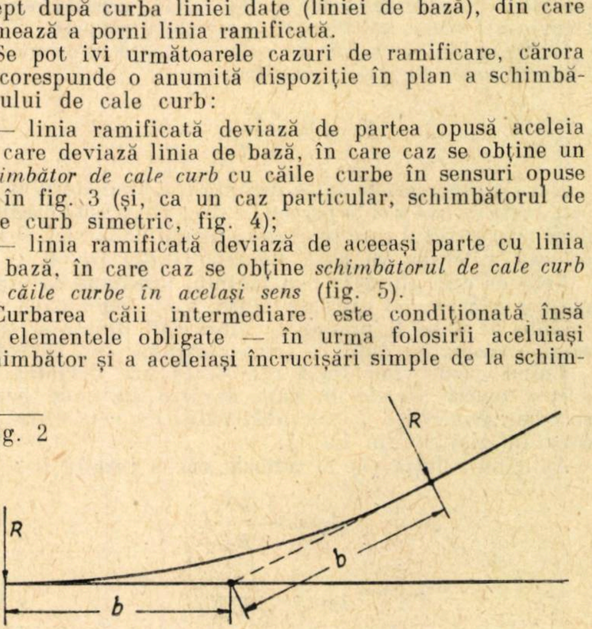


Fig. 2

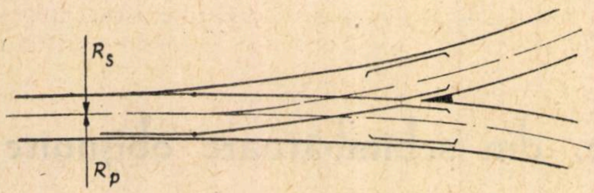


Fig. 3

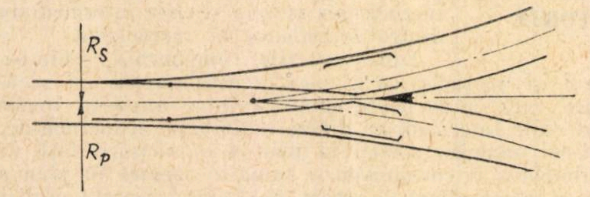


Fig. 4

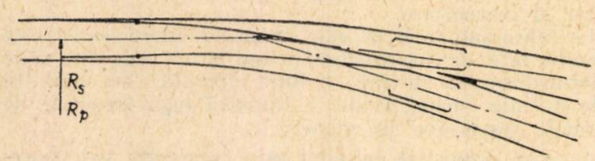


Fig. 5

bătorul de cale drept. Deci, dacă se curbează calea dreaptă a schimbătorului după linia de bază, atunci cealaltă cale intermediară va primi curbura ce rezultă din solidaritatea dintre cele două căi. Cu alte cuvinte, cele două căi intermediare se deformează împreună și forma dată uneia impune o anumită formă obligată celeilalte, datorită faptului că distanța dintre axele lor într-o secțiune transversală oarecare rămîne aceeași, cum era înainte de deformare.

Se constată deci că în urma curbării căilor intermediare, între razele de curbă ale celor două căi se stabilește o relație bine definită. Cu alte cuvinte, dînd căii intermediare drepte o anumită curbură cunoscută (R_p), raza de curbă pe care o va avea cealaltă cale intermediară R_s, este funcție de raza curbei inițiale R și de raza curbei ce s-a dat primei căi intermediare R_p.

Deci, problema formării unui schimbător de cale curb constă în esență în a stabili raza curbei „celeilalte" căi intermediare, R_s.

Prin urmare, trebuie aflată relația care leagă între ele celei trei raze de curbă R, R_p și R_s și această relație este însăși cheia soluționării problemei propuse.

Curba schimbătorului de cale se poate exprima cu ajutorul unei formule aproximative:

$$y = \frac{x^2}{2\,R} \qquad (1)$$

Dacă o raportăm la calea dreaptă a schimbătorului de cale luată ca axă x și la perpendiculara pe această dreaptă dusă prin punctul care reprezintă joanta de la vîrf, luată ca axă y, curba va avea înfățișarea din fig. 6.

Față de cele afirmate mai înainte, înseamnă că ordonata y este tocmai distanța dintre axele celor două căi înainte de a se fi produs curbarea căii drepte și care rămîne aceeași și după ce calea dreaptă a fost curbată.

Luînd cazul cînd linia ramificată are deviația de partea opusă aceleia în care deviază linia de bază, schema geometrică a schimbătorului de cale curb va avea înfățișarea din fig. 7.

Aplicînd relația (1) la ambele curbe rezultă că:

$$y_s = \frac{x^2}{2\,R_s} \qquad (2)$$

$$y_p = \frac{x^2}{2\,R_p}\,, \qquad (3)$$

In această schemă:

R_s este raza curbei liniei ramificate (secundare);

R_p — raza curbei liniei de bază (principale).

Cum însă distanța dintre cele două căi într-o secțiune oarecare nu se schimbă după deformare, rezultă că

$$y = y_s + y_p. \qquad (4)$$

Inlocuind aici expresiile lui y_s și y_p, se obține

$$\frac{x^2}{2\,R} = \frac{x^2}{2\,R_s} + \frac{x^2}{2\,R_p} \qquad (5)$$

sau

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_s} + \frac{1}{R_p} \qquad (6)$$

din care se poate deduce valoarea R_s a căii secundare și anume:

$$R_s = \frac{R_p\,R}{R_p - R}. \qquad (7)$$

Aceasta este relația căutată, care leagă între ele cele trei raze de curbă R, R_p și R_s. Cu ajutorul ei se poate calcula fie raza R_s, fie R_p, dacă se cunoaște valoarea celorlalte două.

Prin urmare, cînd căii intermediare drepte a schimbătorului de cale drept i se dă o curbură R_p de sens contrar aceleia a căii abătute, atunci raza curbei R_s pe care o va lua calea abătută după deformare va fi dată de relația (7).

Așa dar, *dintr-un schimbător de cale drept, la care calea abătută are raza de curbă* R, *se poate forma un schimbător de cale curb, cu căile intermediare curbe în sensuri contrare, una avînd curba de rază* R_p *după direcția liniei principale, iar cealaltă curba de rază* R_s *dată de relația* (7), *după direcția liniei secundare.*

Un raționament analog este valabil și pentru cazul cînd linia ramificată deviază de aceeași parte ca și linia de bază.

In acel caz, raza curbei căii secundare va fi dată de relația

$$R_s = \frac{R_p\,R}{R_p + R}\,, \qquad (8)$$

care se poate deduce cu ușurință din condiția fundamentală (fig. 8)

$$y_s - y_p = y. \qquad (9)$$

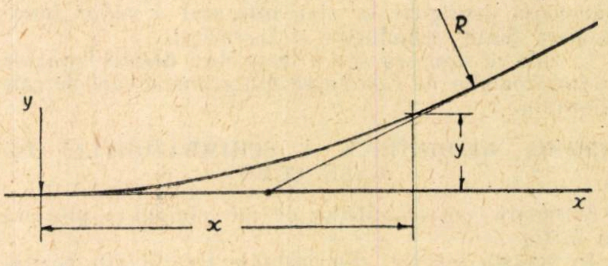


Fig. 6

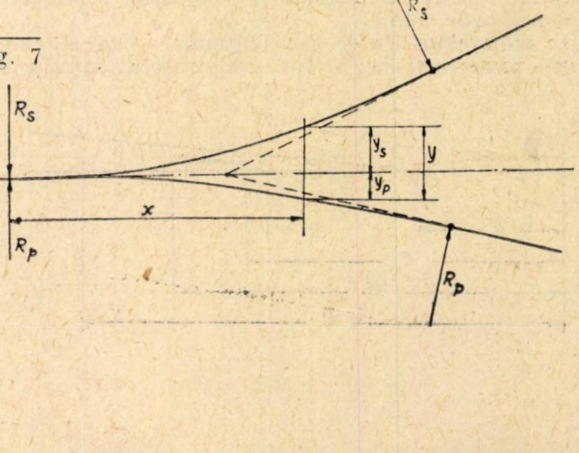


Fig. 7

Expresia (8) este o a doua relație între R, R_p, R_s, pentru alte condiții inițiale luate. Aici de asemenea este valabilă mențiunea făcută la expresia (7).

Deci, *dintr-un schimbător de cale drept se poate forma un schimbător de cale curb, cu căile intermediare curbe în același sens, avînd curba de raza* R_p *după direcția liniei principale, iar curba de rază* R_s *dată de relația (6), calea după direcția liniei secundare.*

In fine, pentru cazul ramificării simetrice a liniei secundare față de linia de bază va fi în mod necesar

$$y_s = y_p = \frac{y}{2}, \qquad (10)$$

ceea ce conduce la concluzia (fig. 9) că

$$R_s = R_p = 2\,R. \qquad (11)$$

In sfîrșit, *dintr-un schimbător de cale drept cu raza curbei căii abătute R se poate forma un schimbător de cale curb simetric, dînd căilor intermediare curbe razele de curbă* $R_s = R_p = 2\,R$.

Se constată deci că dintr-un schimbător de cale obișnuit se poate forma un schimbător de cale curb, folosind aceleași părți componente, însă după o dispoziție în plan nouă diferită de cea avută la schimbătorul de cale de bază de la care s-a pornit, folosind în acest scop relațiile (7), (8) și (11), pentru determinarea razei R_s.

Examinînd mai deaproape relațiile pentru calculul lui R_s, se observă că relația (7) dă valori negative cînd $R_p < R$. In astfel de cazuri se curbează după curba liniei de bază calea abătută a schimbătorului de cale, această cale devenind linia principală, iar cealaltă cale intermediară linia secundară ramificată.

Din studiile ce s-au făcut cu privire la formarea schimbătorului de cale curb în condițiile arătate mai sus reiese că în general, dacă raza curbei liniei de bază este mai mică decît dublul razei căii abătute a schimbătorului de la care se pornește, adică

$$R_p < 2\,R,$$

atunci *calea abătută a schimbătorului de cale de bază se curbează* după curba liniei principale, valoarea razei R_s fiind dată de relațiile de mai jos:

$$R_s = \frac{R_p \cdot R}{R_p - R},$$

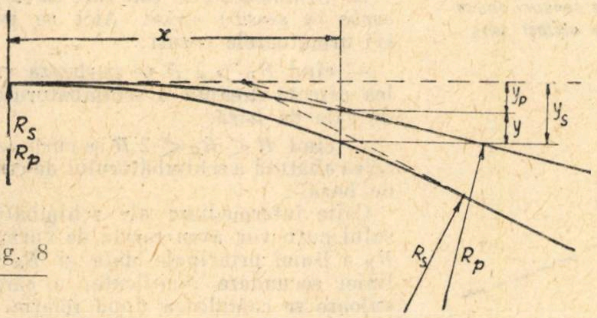
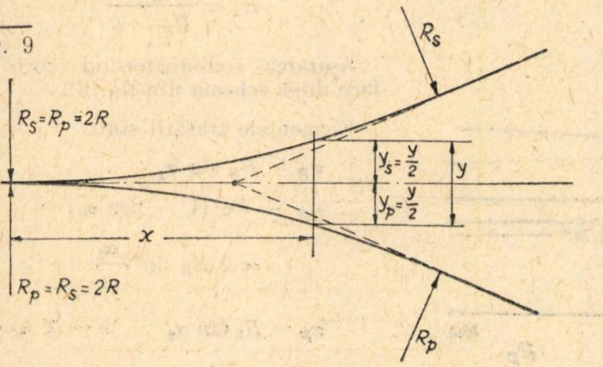


Fig. 8

Fig. 9



cînd $R < R_p$, iar cele două căi au deviații de sens contrar și după relația

$$R_s = \frac{R_p\,R}{R - R_p},$$

cînd $R > R_p$, iar cele două căi au deviația de același sens.

Odată cu schimbarea poziției relative a încrucișării simple față de schimbător se modifică și lungimile căilor intermediare, în raport cu lungimile avute la schimbătorul de cale drept de bază.

Aceste modificări pot fi scurtări sau creșteri de lungime, față de lungimile inițiale.

Formulele de calcul ale acestor scurtări sau creșteri de lungime se dau mai jos, putînd fi deduse cu ușurință din schema geometrică a schimbătorului curb respectiv.

Se întîlnesc următoarele cazuri:

a) Se curbează calea directă a schimbătorului de cale drept luat ca bază după curba liniei principale R_p.

Modificările de lungimi au expresiile de mai jos:

$$\text{— curba } R_p \begin{cases} \text{firul interior } \Delta\,pi = \left(R_p - \dfrac{E}{2}\right) \text{arc}\,\alpha_1 - \\ \qquad\qquad - 2\,\alpha; \\ \text{firul exterior } \Delta\,pe = \left(R_p + \dfrac{E}{2}\right) \text{arc}\,\alpha_1 - \\ \qquad\qquad - 2\,\alpha \end{cases}$$

$$\text{— curba } R_s \begin{cases} \text{firul interior } \Delta\,si = \left(R_s - \dfrac{E}{2}\right) \text{arc}\,\alpha_2 - \\ \qquad - \left(R - \dfrac{E}{2}\right) \text{arc}\,\alpha; \\ \text{firul exterior } \Delta\,se = \left(R_s + \dfrac{E}{2}\right) \text{arc}\,\alpha_2 - \\ \qquad - \left(R + \dfrac{E}{2}\right) \text{arc}\,\alpha. \end{cases}$$

b) Se curbează calea abătută a schimbătorului de cale drept luat ca bază după curba liniei principale R_p. Atunci:

$$\text{— curba } R_p \begin{cases} \text{firul interior } \Delta\,pi = \left(R_p - \dfrac{E}{2}\right) \text{arc}\,\alpha_1 - \\ \qquad - \left(R - \dfrac{E}{2}\right) \text{arc}\,\alpha; \\ \text{firul exterior } \Delta\,pe = \left(R_p + \dfrac{E}{2}\right) \text{arc}\,\alpha_1 - \\ \qquad - \left(R + \dfrac{E}{2}\right) \text{arc}\,\alpha; \end{cases}$$

$$\text{— curna } R_s \begin{cases} \text{firul interior } \Delta\,si = \left(R_s - \dfrac{E}{2}\right) \text{arc}\,\alpha_2 - \\ \qquad\qquad - 2\,\alpha; \\ \text{firul exterior } \Delta\,se = \left(R_s + \dfrac{E}{2}\right) \text{arc}\,\alpha_2 - \\ \qquad\qquad - 2\,\alpha; \end{cases}$$

Cînd Δ are valoarea pozitivă, avem o creștere de lungime, iar cînd are valoare negativă avem o scurtare de lungime.

Aplicînd rezultatele de mai sus la schimbătoarele de cale standardizate ca alcătuire la C.F.R. s-a întocmit o tabelă, în care se indică seria de schimbătoare curbe ce se pot forma din fiercare schimbător de cale standardizat, funcție de R și R_p cunoscute.

Valorile R_s în funcţie de tangenta schimbătorului de bază

R_p	Linii cu deviaţie de sens contrar				Linii cu deviaţie de acelaşi sens				Linii cu deviaţie simetrică $R_p = R_s = 2\ R$			
	$R = 160$	$R = 190$	$R = 245$	$R = 500$	$R = 160$	$R = 190$	$R = 245$	$R = 500$	$R = 160$	$R = 190$	$R = 245$	$R = 500$
200	800★	3800★	(—1900)	(- 333★)	90	95	1110★	335★	320	380	490	1000
250	445★	800	12250	(—500★)	100	105	100★	500★				
300	345★	520	1345	(—750★)	105	115	135	750★				
400	265★	360	630	(—2000★)	115	130	150	(220) 2000★				
500	235★	305	480	∞	120	135	160	∞★ (250)				
600	220★	280	415	3000	125	145	170	270				
800	200★	250★	355	1335	135	150	190	305				
1000	900★	235★	325	1000	140	160	200	335				
1500	175★	215	290	750	145	170	220	375				

*) Se curbează calea intermediară abătută în loc de cea directă după R_p

$$R_s = \frac{R_p\ R}{R_p - R} \qquad R_s = \frac{R_p\ R}{R_p + R_s}$$

S-au luat următoarele schimbătoare de cale de bază:

tg	raza căii intermediare abătute R
1/ 8	160 m
1/ 9	190 m
1/10	245 m
1/14	500 m.

Introducînd în formulele (7) şi (8) valorile R, s-au construit şi diagramele de variaţie lui R_s funcţie de R_p pentru fiecare schimbător de cale de bază (diagrama determină seria de schimbătoare curbe ce se pot forma), pentru cele două tipuri de schimbătoare curbe enunţate (fig. 10).

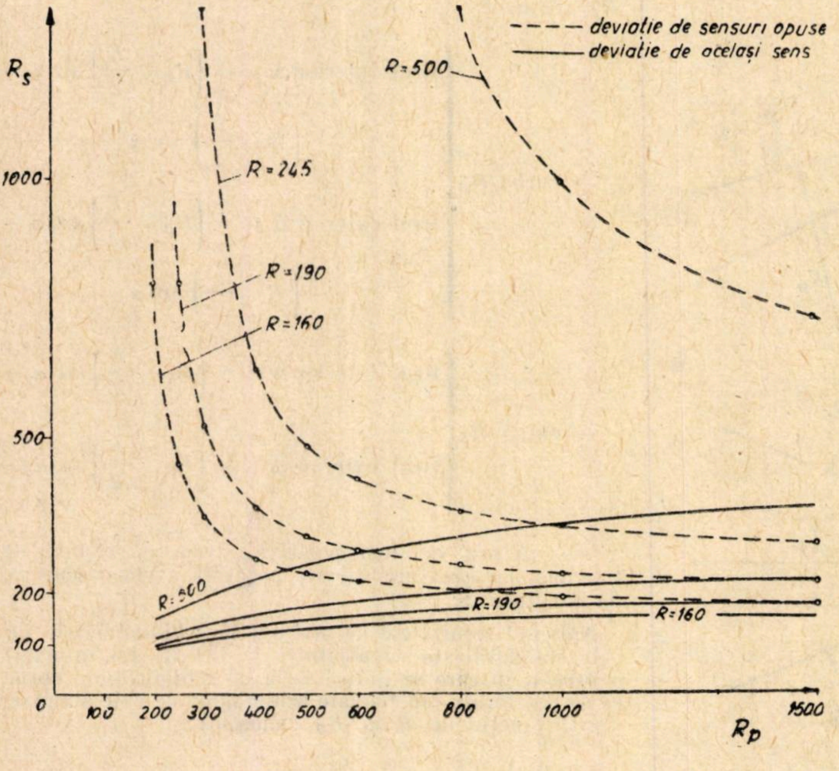


Fig. 10

ELEMENTELE TRASĂRII SCHIMBĂTOARELOR DE CALE CURBE

După cum a reieşit mai sus, din fiecare schimbător de cale drept luat ca bază se pot forma două serii de schimbătoare de cale curbe, o serie cu căile intermediare curbate în sensuri opuse şi o a doua serie cu căile intermediare curbate în acelaşi sens.

Problema care se pune acum este aceea a determinării elementelor necesare trasării schimbătorului de cale curb, cunoscînd elementele geometrice ale traseului liniei de bază — în primul rînd R_p şi punctul de racordare A.

Pentru ramificare se poate folosi unul din cele două tipuri de schimbătoare de cale curbe: cel cu căile intermediare curbe în sensuri opuse şi cel cu căile intermediare curbe în acelaşi sens.

A. *Schimbător de cale curb cu căile curbe în sensuri opuse.* Aici se pot ivi următoarele cazuri:

— cînd $R_p > 2\ R$ se curbează calea directă dreaptă a schimbătorului de cale de bază;

— cînd $R < R_p < 2\ R$ se curbează calea abătută a schimbătorului de cale de bază.

Căile intermediare ale schimbătorului curb vor avea razele de curbă: R_p a liniei principale date şi R_s a liniei secundare ramificate, a cărei valoare se calculează după relaţia

$$R_s = \frac{R_p\ R}{R_p - R}.$$

Aşezarea schimbătorului curb se face după schema din fig. 12.

Elementele trasării sînt:

$$x_B = R_p \sin \alpha_1$$

$$y_B = R_p\ (1 - \cos \alpha_1) =$$

$$= 2\ R_p \sin^2 \frac{\alpha_1}{2}$$

$$x_F = R_s \sin \alpha_2 \qquad a = R \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}$$

$$y_F = R_s\,(1 - \cos\alpha_2) = 2\,R_s \sin^2 \frac{\alpha_2}{2}\,\cdot$$

Unghiul α_1 se calculează cu formula:

$$\operatorname{tg}\frac{\alpha_1}{2} = \frac{a}{R_p}\,,$$

iar unghiul α_2 cu relația

$$\alpha_2 = \alpha - \alpha_1$$

α fiind unghiul de deviație al căii abătute de la schimbătorul de cale de bază, deci cunoscut

$$s = 2\,a \sin\frac{\alpha}{2}\,\cdot$$

In cazul cînd ramificarea se face cu un schimbător de cale curb simetric, atunci $\alpha_1 = \alpha_2 = \frac{\alpha}{2}$; $R_p = R_s = 2\,R$

$$x_p = x_s = 2\,R \sin\frac{\alpha}{2}$$

$$y_p = y_s = 2\,R\left(1 - \cos\frac{\alpha}{2}\right) = 4R \sin^2\,\frac{\alpha}{4}$$

$$s = 2\,a \sin\frac{\alpha}{2}\,\cdot$$

Rămîne a se mai stabili poziția vîrfului inimii de la încrucișarea simplă, știind că la schimbătorul de cale curb, din punct de vedere al trasării aceasta are o deosebire importantă. Vîrful inimii este punctul de intersecție dintre firele exterioare ale celor două căi intermediare (cînd schimbătorul curb are căile intermediare curbe în sensuri opuse) sau dintre firul exterior al unei căi și firul interior al celeilalte căi intermediare (cînd schimbătorul de cale curb are căile intermediare curbe în același sens).

In fig. 13 este reprezentată schematic poziția vîrfului inimii, urmînd a se stabili coordonatele x_o y_o în același sistem de referințe.

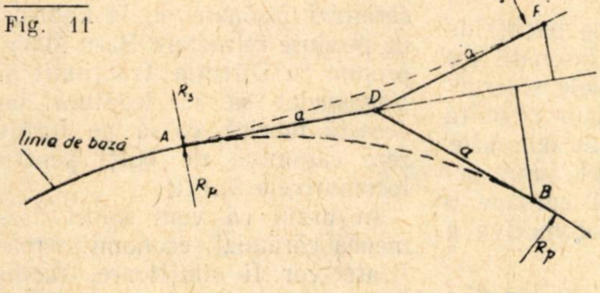
După calcule, expresiile acestora sînt

$$x_o = \left(R_p + \frac{E}{2}\right)\sin\beta_1$$

$$y_o = \left(R_p + \frac{E}{2}\right)(1 - \cos\beta_1) - \frac{E}{2} =$$

$$= 2\left(R_p + \frac{E}{2}\right)\sin^2\frac{\beta_1}{2} - \frac{E}{2}$$

Fig. 11



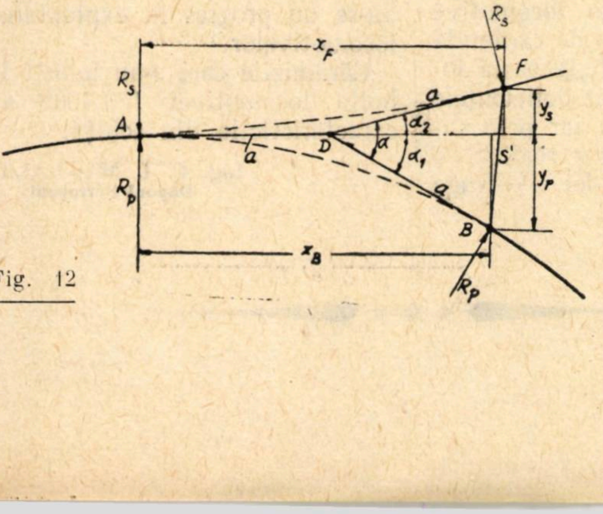
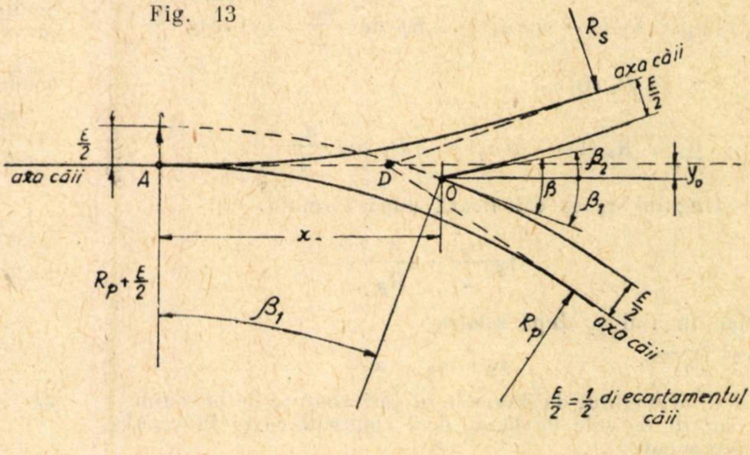


Fig. 12

Fig. 13



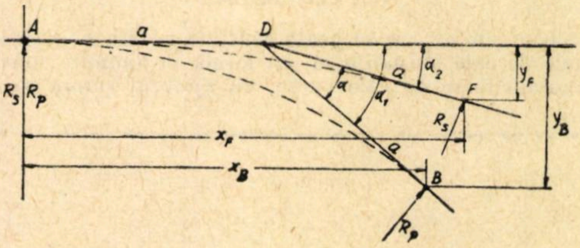


Fig. 14

In aceste expresii după cum se poate observa și în figura 13, urmează a se stabili unghiul β_1 după relația

$$\beta = \beta_1 + \beta_2,$$

fiind:

$$\sin\frac{\beta}{2} = \sqrt{\frac{E}{2\,R}}\,,$$

dedus din relația

$$E = R\,(1 - \cos\beta) = 2\,R \sin^2\frac{\beta}{2}\,,$$

iar unghiul β_1 după formula:

$$\operatorname{tg}\frac{\beta_1}{2} = \frac{R}{R_p}\operatorname{tg}\frac{\beta}{2}$$

B. *Schimbător de cale curb cu căile curbe în același sens.* Aici, de asemenea, se pot ivi următoarele cazuri:

$R_p > R_s$, în care caz se curbează calea directă a schimbătorului de cale drept de bază;

$R_p < R_s$, în care caz se curbează calea abătută a schimbătorului de cale drept de bază.

Căile intermediare ale schimbătorului de cale curb vor avea razele de curbă: R_p a liniei principale care este dată și R_s a liniei secundare ramificate, a cărei valoare se calculează după relația:

$$R_s = \frac{R_p\,R}{R_p + R}\,, \qquad \text{pentru } R_p > R_s$$

și

$$R_s = \frac{R_p\,R}{R - R_p}\,, \qquad \text{pentru } R_p < R_s.$$

Așezarea schimbătorului se face după schema din figura 14.

Elementele trasării sînt:

$$x_B = R_p \sin\alpha_1$$

$$y_B = R_p\,(1 - \cos\alpha_1) = 2\,R_p \sin^2\frac{\alpha_1}{2} \qquad a = R\,\mathrm{tg}\,\frac{\alpha}{2}$$

$$x_F = R_s \sin\alpha_2$$

$$y_F = R_s\,(1 - \cos\alpha_2) = 2\,R_s \sin^2\frac{\alpha_2}{2}\,.$$

Unghiul α_1 se calculează după formula:

$$\mathrm{tg}\,\frac{\alpha_1}{2} = \frac{a}{R_p}\,,$$

iar unghiul α_2 după relaţia

$$\alpha_2 = \alpha_1 - \alpha,$$

α fiind unghiul de deviaţie al căii abătute de la schimbătorul de cale de bază, deci cunoscut ca şi în cazul precedent.

CONCLUZII

Din cele expuse se poate constata că din schimbătoarele de cale obişnuite se pot forma în anumite condiţii schimbătoare de cale curbe, cu ajutorul cărora se pot realiza ramificaţii de linii, cînd traseul liniei de bază se află în curbă.

Această ramificare se poate înfăptui fără a se aduce modificări la traseul liniei de bază.

Astfel de ramificări sînt recomandabile mai ales în cazul liniilor industriale, acestea fiind cele mai economice.

BIBLIOGRAFIE

NEMESDY ERVIN: *Modul de curbare a schimbătoarelor de cale şi aplicarea schimbătoarelor curbe*, în Közle-kedéstudomany ; Szemle 1957, nr. 1—3 pag. 28—42

ZIMMERMAN R.: *Schimbătoare de cale curbe din schimbătoare de cale cu acul secant la contraac*, în Deutsche Eisenbahntechnik, 1955, nr. 4, pag. 135—138.

MITRAN GRIGORE: *Proiectarea schimbătoarelor de cale*, în ,,Probleme Feroviare, 1955, nr. 6. pag. 166-174

O boltă de locomotivă care a rezistat 37 320 km

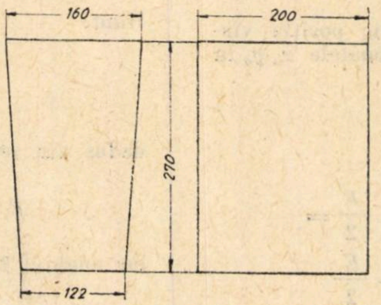
O PROBLEMĂ care nu a găsit încă o rezolvare optimă în tracţiunea feroviară este preîntîmpinarea uzurii premature a bolţilor de la locomotive, uzură care aduce următoarele neajunsuri în exploatarea locomotivelor:

— oboseala materialului cutiei de foc din cauza contractărilor şi dilatărilor, ori de cîte ori locomotiva este răcită pentru confecţionarea bolţilor, ceea ce duce în mod firesc la uzura prematură a cutiei de foc;

— neutilizarea la maximum a locomotivei, imobilizînd-o un timp apreciabil pentru confecţionarea bolţii;

— risipă de material refractar şi manoperă, prin confecţionarea frecventă de bolţi, care în multe cazuri nu rezistă nici măcar în intervalul de timp dintre două spălări.

Pentru a preveni aceste neajunsuri, mecanicul de locomotivă Enciu Vasile a făcut o experienţă reuşită cu locomotiva 150.1008, obţinînd următoarele rezultate.



In luna februarie 1957 a luat de la Fabrica de produse refractare Baru Mare 60 de bucăţi de cărămidă refractară fasonată (ce se foloseşte la furnalele siderurgice), din care a făcut o boltă care a rezistat din luna februarie 1957 pînă la sfîrşitul lunii octombrie 1957, adică aproape 9 luni, în care timp locomotiva a parcurs 37 320 km.

Faţă de celelalte locomotive care au folosit bolţi de cărămidă obişnuită tip C.F.R., această locomotivă a suprimat deficienţele enumerate mai sus, iar prin suprimarea ultimei s-a realizat o economie de 5 640 lei. Pe lîngă faptul că profilul cărămizilor permite ca bolta să fie încheiată numai din cărămizi întregi (fără a se ciopli sau a se introduce pene conice), materialul refractar este superior, făcînd ca la temperaturi ridicate cărămizile să se lege între ele. Astfel, bolta devine ca un singur bloc, ceea ce o asigură contra căderii premature.

Bazîndu-mă pe rezultatele pozitive obţinute cu bolta zidită din cărămizi fasonate de la Fabrica de produse refractare Baru Mare, propun ca Direcţia Tracţiunii şi Vagoanelor să ia legătura cu această fabrică, ca să ne furnizeze cărămidă de bolţi pentru locomotivele C.F.R.

In cazul că vom folosi asemenea cărămizi, economiile realizate vor fi simţitoare, făcîndu-se un progres în exploatarea locomotivelor.

Cărămizile care s-au folosit la bolta locomotivei 150.1008 au caracteristicile din schiţă.

Ing. C. I. MAGDALEN
Depoul Petroşani

Aspecte de la concursul de inovaţii cu premii pe anul 1957, în ramura tracţiune

de ing. I. BACIU

— din I. D. F. —

ÎN unităţile Departamentului Căilor Ferate mişcarea inovatorilor a devenit o mişcare de masă, în care mii de oamenii ai muncii se străduiesc să îmbunătăţească procesele tehnologice de producţie, să creeze perfecţionări la aparatele şi dispozitivele existente, precum şi tipuri noi de aparate şi dispozitive care să uşureze munca omului şi să o facă mai rentabilă, mai productivă.

Pentru a stimula iniţiativa creatoare a maselor de muncitori, ingineri, tehnicieni şi funcţionari, în vederea creşterii productivităţii muncii şi reducerii preţului de cost al transportului feroviar, în anul 1957, ca şi în anii precedenţi, s-a organizat un concurs de inovaţii cu premii, la care au participat toate unităţile Departamentului.

In cele ce urmează se arată cîteva aspecte pozitive cît şi negative privind munca de inovaţii în unităţile din ramura tracţiune, în perioada concursului de inovaţii cu premii din anul 1957.

După încheierea concursului de inovaţii cu premii, pe baza indicilor de concurs s-au clasificat, în ramura tracţiune, următoarele unităţi: locul I, depoul Caransebeş; locul II, depoul Paşcani; locul III, depoul Turnu Severin.

Depoul Caransebeș. *In perioada concursului, unitatea a înregistrat 75 de propuneri de inovaţii şi a aplicat 57 de inovaţii, dintre care trei din planul tematic intern (local). A mai aplicat patru inovaţii prin generalizare din broşura nr. 2, „Culegeri de inovaţii în tracţiune''.*

Printre inovaţiile aplicate mai importante se citează: -

— instalaţie pentru preparat şi distribuit dezincrustant la locomotive, inovaţia tov. Iuliu Bereţchi şi Lazăr Beg;

— tip nou de sorb cu bilă de cauciuc pentru aspiraţie, la instalaţiile de apă, cu diametrul de 100 mm, inovaţia tov. I. Bereţchi;

— dispozitiv pentru depresarea contramanivelelor la locomotivele seria 50.100 si 230.000, inovaţia tov. Trifu Balint;

— mandrină pentru schimbarea rapidă a burghielor, inovaţia tov. Dumitru Carpiuc;

— ansamblu de scripeţi pentru coborîrea si ridicarea turbogeneratorilor de pe şi pe locomotivă, inovaţia tov. I. Boloantă.

Depoul de locomotive Paşcani. *In perioada concursului unitatea a înregistrat 21 de propuneri de inovaţii şi a aplicat 18 inovaţii, dintre care una din planul tematic departamental, iar opt din planul tematic intern (local). A mai aplicat şase inovaţii prin generalizare din broşura nr. 2, „Culegeri de inovaţii în tracţiune''.*

Printre inovatiile aplicate mai importante se citează:

— dispozitiv pentru ancorarea boracelor de găurit antretoaze în cutiile de foc la locomotive, inovaţia tov. Vasile Mihăilă;

— stand pentru probat capele de alimentare la locomotive, inovaţia tov. Dumitru D. Vîrvara;

— dispozitiv pentru selecţionarea şpanului de bronz, inovaţia tov. Nicolae Bursuc.

Au avut o activitate rodnică în perioada concursului şi tovarăşii Perju Teodor (strungar), cu 4 inovaţii; Coamă Mihai (şef de echipă), cu trei inovaţii; Ilie T. Enache (meseriaş), cu 2 inovatii.

Depoul de locomotive Turnu Severin. *In perioada concursului unitatea a înregistrat 19 propuneri de inovaţii şi a aplicat 14 inovatii, dintre care cinci din planul tematic intern (local).*

Printre inovaţiile aplicate mai importante se citează:

— întăritoare la capetele traversei frontale la locomotivele seria 150.1000, inovaţia tov. Marin Lungu;

— maşină pentru ridicarea vagonetelor cu cărbuni la elevatorul hidraulic, inovaţia tov. Ştefan Peşchir;

— cuptor pentru încălzirea cărămizilor de bolţi la temperatura de 100 °C, *înainte de construcţia bolţii, inovaţia tov. Nicolae Negrea.*

Printre inovatorii care au avut o activitate mai rodnică în perioada concursului se citează şi tov. Nicolae Ciobotea (meseriaş), cu 2 inovaţii.

Depoul Turnu Severin se menţionează şi ca o unitate fruntaşă în întocmirea dosarelor de inovaţii, în special în întocmirea schiţelor şi desenelor.

In cadrul concursului de inovaţii cu premii tov. Tudora Nicolae, meseriaş din depoul Craiova, a obţinut premiul III pentru cele mai multe inovaţii aplicate în perioada concursului.

Dacă unităţile clasificate la concurs au avut o activitate frumoasă, nu acelaşi lucru se poate spune despre multe altele.

Astfel, depoul Oraviţa nu a avut nici o inovaţie aplicată în perioada concursului, depourile Botoşani, Medgidia şi Roşiori abia cîte o inovaţie, iar depourile Blaj şi Satu Mare cîte două inovaţii.

De asemenea, au fost depouri importante, cu posibilităţi mari de realizare, care au avut o activitate slabă în perioada concursului de inovaţii. Astfel, depourile Feteşti, Buzău, Constanţa, Petroşani, Simeria, Adjud şi Bacău n-au aplicat decît trei inovaţii în perioada concursului (1.III—7.XI.1957).

Lipsa sau slaba activitate pe linie de inovaţii a unităţilor citate denotă că atît colectivele de inovaţii cît şi conducerile unităţilor nu au dat atenţia cuvenită acestei probleme.

Din controalele făcute şi din situaţiile statistice primite s-au constatat următoarele deficienţe:

1. Cabinetul tehnic nu este instalat în locuri corespunzătoare. Astfel, la multe depouri el este în cadrul biroului tehnic, unde ocupă sertarul unui birou (!). La aceste cabinete inovatorii şi propunătorii nu-şi pot prezenta şi discuta propunerile de inovaţii, deoarece stingheresc munca celorlalţi salariaţi.

2. Responsabilii cu inovaţiile din unele depouri nu pot face faţă sarcinilor, deoarece fie că sînt competenţi dar foarte aglomeraţi cu problemele tehnice ale unităţii (exemple: şef de tură — depoul Turda; subşef de depou cu reparaţiile — depoul Craiova; inginer cu circulaţia — depoul Arad), fie că sînt necompetenţi şi se rezumă numai la completarea formularului „Dare de seamă'' cu menţiunea „vacat'', *sau trec toate propunerile de inovaţii primite în studiu.*

Schimbarea responsabililor cu inovaţiile a avut ca urmare stagnarea muncii de inovaţii. Astfel, la depoul Timiş Triaj, care în anii precedenţi era un depou fruntaş, în decurs de patru luni s-au înregistrat numai patru propuneri de inovaţii.

3. Colectivele de inovaţii din unele depouri nu respectă termenele de ţinere a colectivului de inovaţii, ceea ce frînează munca de inovaţii. Astfel au fost unităţi unde nu s-a ţinut colectiv de inovaţii 4—5 luni, chiar în perioada concursului de inovaţii.

La multe depouri s-a constatat lipsa de preocupare a colectivului de inovaţii în a introduce prin generalizare inovaţiile necesare unităţii, din fişele de generalizare şi broşurile cu culegeri de inovaţii.

De asemenea, foarte puține depouri s-au preocupat de rezolvarea planului tematic departamental pe 1957; unele din ele nu și-au realizat nici măcar planul tematic intern.

4. Necunoașterea regulamentului de inovații, la unele depouri, a condus la multe abateri.

Pentru înlăturarea deficiențelor care mai există în munca de inovații, se recomandă următoarele:

— crearea de posibilități privind instalarea cabinetului tehnic al unității la loc potrivit și cu condiții optime în desfășurarea activității lui;

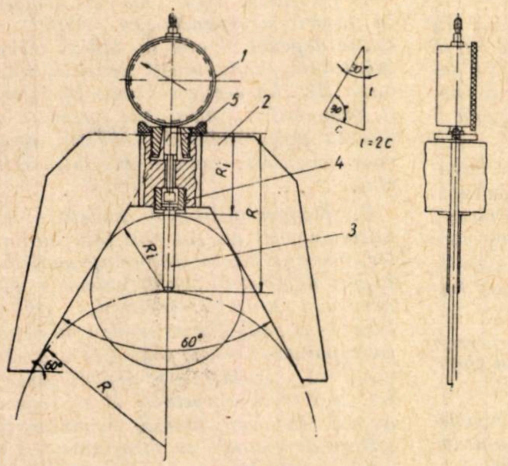
— conformarea la Ordinul Departamentului Căilor Ferate nr. 25/1957 (punctul 2, pagina 4), privind încredințarea sarcinii de responsabil cu inovațiile;

— colectivele de inovații să respecte art. 66 din Regulamentul inovațiilor (H.C.M. 2267/1953), care fixează ca cel puțin odată pe lună să se întrunească colectivul de inovații;

— să se analizeze inovațiile aplicate și difuzate prin fișe sau broșuri, în vederea aplicării celor necesare în unitate. In acest scop, inovațiile care urmează a se aplica în unitate se vor înregistra în partea a doua a registrului de inovații și trata în conformitate cu art. 21 sau 27 din H.C.M. 2267/1953.

Măsurător de diametre

PENTRU măsurarea precisă a diametrelor se întrebuințează micrometre, care sînt însă instrumente foarte sensibile, ușor dereglabile, dînd, atunci cînd nu se lucrează cu grijă, rezultate eronate. Pentru a executa măsurători cu precizia micrometrului, la o uzină din Capitală s-a executat un instrument simplu și ușor de manevrat, cu care se realizează un timp de măsurare de 4—5 ori mai mic decît la măsurarea cu micrometrul. Instrumentul prezintă și avantajul că are un interval de măsurat de patru ori mai mare decît cel al micrometrelor uzuale, construite pentru intervale de 25 mm. Astfel, pentru a se măsura diametrul la piesele rotunde înscrise în limitele de la 25—300 mm, sînt necesare doar trei instrumente, în loc de 11 micrometre diferite.



Instrumentul de măsurat diametrul exterior se compune dintr-un ceas comparator *1* și o scoabă *2*, cu două piulițe *4* și *5* pentru fixarea ceasului comparator și a tijei de contact *2*.

Pentru a măsura cu acest instrument de la 25—300 mm, se folosesc trei dimensiuni de scoabe pentru intervalele: 25—100 mm, 100—200 mm și 200—300 mm. În aceste intervale se aplică, după mărimea diametrelor, cinci dimensiuni de tije de contact. Se pot utiliza pentru diametrele mai mari de 100 mm chiar prelungitoarele de la micrometrele de gaură.

Pentru reglarea aparatului la poziția 0 se introduce tija de contact în piulița *4*, care se înșurubează în scoabă, apăsînd-o pînă la limita superioară. Se introduce apoi tija comparatorului în conusul piuliței *5*, apăsînd pînă cînd acul indicatorului arată 0. În această poziție se rotește piulița *5*, care fixează comparatorul cu care se pot efectua măsurătorile.

Principiul geometric al instrumentului se bazează pe faptul că un triunghiu-dreptunghi cu un unghi de 30° are ipotenuza egală cu dublul catetei opus unghiului de 30°.

Pentru măsurarea unui diametru exterior se prinde instrumentul de partea îngroșată a scoabei și se așază pe piesă, fără apăsare. În acest fel, tija de contact va împinge acul comparatorului, arătînd rezultatul operației, respectiv diametrul piesei.

Alitarea în industria noastră

DUPĂ cum se știe, *alitarea* sau *calorizarea* este cementarea superficială cu aluminiu a oțelurilor, în urma căreia se obține pe suprafața oțelurilor un strat de aliaj Fe-Al, cu importante proprietăți refractare, piesele care lucrează la temperaturi de 800—950°C rezistînd considerabil la oxidare.

Primele încercări de alitare în Laboratorul central de la uzinele de tractoare s-au făcut pe anticamera motorului KD-35. Această piesă, care este supusă în tot timpul funcționării motorului la temperaturi de ordinul a 800—900 °C, se confecționează în mod normal dintr-un oțel refractar cu 8—12% crom și 2—4% siliciu. Piesa se prelucrează cu greutate.

S-au alitat anticamere turnate din oțel carbon obișnuit OT-50. Alitarea a constat în menținerea pieselor împachetate în praf de Fe-Al-Cu, în cutii similare cu cele de cementare, la o temperatură de 950 °C, timp de 14—16 ore, urmată de o recoacere de trei ore pentru difuziune, la 950 °C.

Praful de alitare s-a preparat prin concasarea și cernerea aliajului de Al-Fe, conținînd circa 50% Al și 2—3% Cu.

Ca activator s-a adăugat în cutia de alitare o cantitate de 0,5% clorură de amoniu.

S-a obținut un strat alitat de 0,5 mm grosime, după recoacerea de difuziune.

Anticamerele astfel alitate au căpătat proprietăți refractare deosebit de importante. Pentru a compara efectul alitării, s-au supus oxidării la 950 °C anticamere confecționate din trei feluri de oțel.

Piesele au fost menținute apoi în cuptor la 950 °C, timp de 100 ore. Măsurîndu-se țunderul rezultat în urma oxidării, s-a putut deduce ușor cît de superioară este anticamera alitată, chiar față de oțelul H_8S_2, bogat alitat.

În cifre, pierderea de greutate în metal, la cele trei anticamere, după menținerea timp de 100 ore la 950 °C și cojirea stratului de țunder, este următoarea:

— anticamera din oțel H_8S_2 (Cr—Si) . .	13,52%
— anticamera din oțel OT-50 nealitat . .	35,63%
— anticamera de oțel OT-50 alitat . . .	0,22%

Alitarea este indicată pentru: camere de ardere, capete de injectoare (brenere), țevi de eșapament, cutii de cementare, grătare la cazane de aburi și locomotivă, tuburi protectoare de termoelemente, oale de turnare pentru aluminiu etc.

CĂI FERATE DIN ALTE ȚĂRI

Din experiența sovietică

Instalație pentru curățirea și spălarea osiilor montate și a altor piese de vagoane

CEL de al șaselea plan cincinal sovietic prevede, pentru transportul feroviar, o ridicare a productivității muncii cu aproximativ 34%. Condiția de bază pentru realizarea acestui obiectiv nu este numai progresul tehnic, dar și îmbunătățirea organizării muncii și producției în toate domeniile transportului feroviar, printre care și acela al gospodăriei vagoanelor.

In acest domeniu, mecanizarea lucrărilor și utilizarea noilor procese tehnologice de mare productivitate privind repararea vagoanelor metalice de călători în ateliere și depouri joacă un rol însemnat. In articolul de față se vor descrie două instalații elaborate și introduse în practică de către muncitorii depourilor de vagoane din stația Vereșciaghino, respectiv stația Moscova I-Călători, instalații ce tind la îmbunătățirea randamentului în operațiile de curățire a osiilor montate și de spălare a pieselor de vagoane.

Necesitatea unei bune curățiri sau spălări a osiei montate este determinată de faptul că pe o suprafață curată se pot descoperi mai ușor crăpăturile, scoriile sau alte defecte ce periclitează siguranța circulației trenurilor. Pe lîngă aceasta, se îmbunătățește sensibil sudabilitatea metalului și prin urmare se ameliorează calitatea reparațiilor, în cazul executării operațiilor de încărcare cu sudură. In ultima vreme, procedeele de curățire și spălare au făcut progrese considerabile.

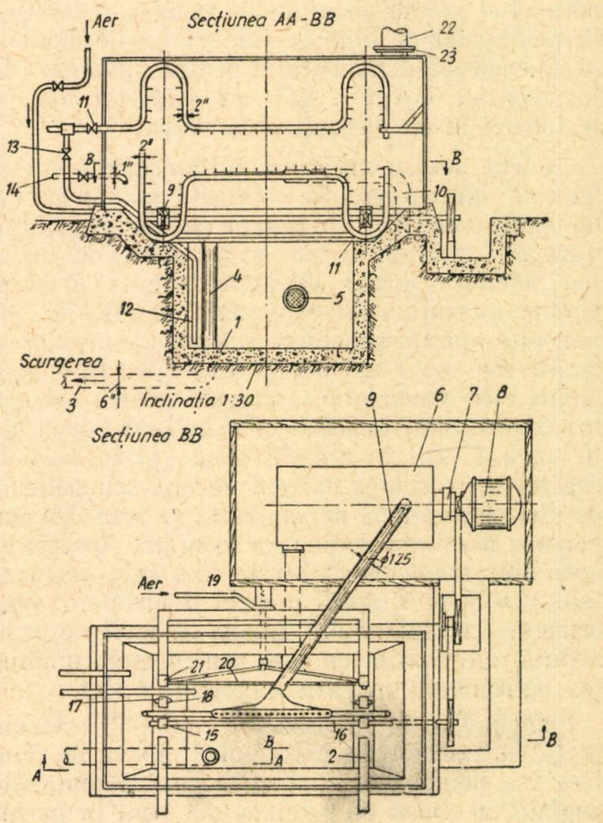
Procedeul curățirii manuale a osiilor montate se mai aplică totuși într-o serie de depouri de vagoane, folosindu-se în acest scop pasta caustică de decapare sau instalațiile de sablare. In unele depouri se aplică procedeul spălării în băi de fierbere. Din punct de vedere economic, asemenea sisteme de spălare nu dau rezultate bune. Problema spălării și curățirii este de asemenea neglijată de unele depouri.

Sistemele cele mai reușite de instalații de spălare sînt camera de spălare cu duș pentru osii montate și instalația cu duș pentru spălarea pieselor de vagoane tip MY-1.

Camera pentru curățirea osiilor montate. Curățirea de noroi a osiilor montate constituie una din operațiile grele ce se execută foarte des cu ocazia reparării vagoanelor. Metoda fierberii, în băi cu soluție de sodă caustică, și cea manuală, care folosește pasta caustică de decapare, sînt cele mai răspîndite. In ultimul caz, pasta de decapare se aplică pe suprafețele murdare, se lasă cîtva timp și apoi se răzuiește, iar osia se spală cu apă cu ajutorul unui furtun. Ambele metode sînt puțin productive și necesită un consum mare de sodă caustică. Curățirea prin sablaj a osiilor montate, aplicată în unele cazuri izolate, nu dă rezultate satisfăcătoare, cu tot consumul mare de aer și nisip.

In ultimul timp a căpătat oarecare răspîndire procedeul de curățire a osiilor montate cu ajutorul unui jet puternic de apă fierbinte. In ateliere și secțiile de turnătorii cu volum mare de lucrări, asemenea instalații se construiesc după proiectul Direcției generale a atelierelor pentru repararea locomotivelor și vagoanelor. In depou-

Fig. 1



rile de vagoane a luat astăzi o mare răspîndire camera de curăţire iniţiată de muncitorii depoului de vagoane din staţia Vereşciaghino de pe regionala Sverdlovsk.

Camera pentru curăţirea osiilor montate (fig. 1) se prezintă sub forma unei instalaţii fixe, înzestrate cu o pompă acţionată de un electromotor. Ea se compune din următoarele elemente: *1* — căptuşeală de ciment; *2* — şină; *3* — ţeavă de canalizare; *4* — ţeavă de control; *5* — ţeavă de aspiraţie; *6* — pompă; *7* — mufă; *8* — electromotor; *9* — ţeavă de refulare a pompei; *10* — ţeavă de presiune; *11* — ventil; *12* — ţeavă; *13* — ventil al conductei de abur; *14* — conductă de apă; *15* — prima pereche de rulouri; *16* — ax; *17* — a doua pereche de rulouri; *18* — ax; *19* — cilindrul dispozitivului de împingere; *20* — axă triunghiulară; *21* — sabot; *22* — ţeavă de aspiraţie; *23* — vană.

Caracteristicile tehnice ale instalaţiei sînt următoarele: productivitatea 15 osii montate/h; debitul pompei 90 m^3/h; puterea electromotorului: 33 kW la 1 450 rot/min; presiunea apei 6,2 at; consumul de apă pe zi 50—70 litri; viteza de scurgere a apei 33,2 m/s; puterea de şoc a jetului 1,41 kg; numărul de găuri în ţeava de refulare 60; diametrul găurii din vîrful de ieşire 4 mm; secţiunea transversală totală a găurilor de ieşire 7,55 cm; conicitatea vîrfului 11°; timpul de încălzire a băii 8—10 min (odată pe zi); turaţia osiei montate 7 rot/min; suprafaţa ocupată de cameră (cu treceri şi îngrădiri) 12 m^2.

Camera este deservită de către un singur muncitor şi este aşezată într-o încăpere închisă sau lîngă o asemenea încăpere, însă pe parcursul normal al osiilor montate în vederea reparaţiei. Perpendicular pe linia pe care vin osiile montate se amenajează o ramificaţie pentru mutarea osiilor montate de pe o linie pe alta; tot aici se instalează şi un dispozitiv de ridicat.

Camera pentru curăţirea osiilor montate este formată dintr-o groapă căptuşită cu ciment *1*, un sistem de ţevi cu pompă şi electromotorul respectiv, precum şi un acoperămînt de metal sau scîndură aşezat deasupra gropii betonate. Groapa cimentată *1* cu suprafaţa de 2 600×1 400 mm este aşezată sub linia *2*. Volumul interior al gropii este de 1 m^3 (0,85×0,9×1,3). In fundul gropii este amenajată o scurgere pentru evacuarea conţinutului în ţeava de canalizare prevăzută în vana *3*. Tot în această ţeavă, prin ţeava de control *4*, se scurge excesul de apă sau pelicula de ulei ce se adună pe suprafaţa sa prin descompunerea noroiului de pe osia montată. Absorbirea apei din groapa cimentată se face prin ţeava de aspiraţie *5* cu ajutorul pompei *6* instalată lîngă cameră. La capătul din groapă al ţevii de aspiraţie *5* este montat un sorb pentru preîntîmpinarea pătrunderii în ţeavă a corpurilor tari.

Pompa *6*, prin intermediul cuplei *7*, este cuplată cu axul electromotorului *8*. Ţeava de refulare *9* a pompei, cu diametrul de 125 mm, este cuplată cu ţeava de presiune *10*, care în partea de jos a camerei are forma osiei montate. Ţeava este prevăzută cu 60 de ajutaje cu orificii de 4 mm, aşezate pe întreaga sa lungime şi îndreptate spre osia montată ce urmează a fi spălată.

In partea de sus a camerei este fixată o ţeavă de 2'', care de asemenea are forma osiei montate. La această ţeavă sînt prevăzute găuri pentru trimiterea aburului asupra osiei montate. Admisia aburului în ţeavă este reglată cu ajutorul ventilului *11*. Pentru încălzirea cu abur a apei din groapa cimentată este instalată ţeava de 1/2'' *12*, cu ventilul de abur *13*. Umplerea iniţială cu apă a gropii cimentate se face prin conducta *14* a reţelei de apă.

Osia montată este introdusă în cameră pe şine, iar în partea centrală a camerei calcă pe rulouri aşezate la acelaşi nivel cu şina. Prima pereche de rulouri *15*, montate pe axa comună *16*, este acţionată de electromotorul *8* al pompei, printr-un sistem de curele de transmisie. Axa comună *16* este confecţionată din ţeavă cu diametrul de 1 1/4'', în care sînt introduse două axe pentru susţinerea rulourilor.

A doua pereche de rulouri *17* se roteşte pe axele scurte *18*. Toate rulourile sînt montate pe rulmenţi cu role. Adîncimea de aşezare a osiei montate între rulouri este de 5—10 mm, în funcţie de uzura osiei montate.

Pentru a uşura scoaterea osiei montate din cameră este amenajat un dispozitiv pneumatic de împingere, ce se compune din cilindrul *19* cu pistonul şi tija respectivă, din sistemul de pîrghii cu axa triunghiulară *20* şi saboţii *21* ai dispozitivului de împingere.

Funcţia de cilindru o îndeplineşte un cilindru de frînă sistem Matrosov. Aerul comprimat vine spre cilindru pe partea capacului din faţă. Pentru înlăturarea scăpărilor de aer prin capac şi pe lîngă tija pistonului, în cilindru este montată o presetupă, cu dispozitiv pentru etanşare. Pe capetele pătrate ale fusurilor axei triunghiulare sînt montaţi saboţii *21*, fixaţi cu ajutorul piuliţelor de *1*''. In găurile rotunde ale saboţilor intră axele scurte *18* ale rulourilor antrenate *17*. Mecanismul de comandă a dispozitivului de împingere este montat alături cu mecanismul de comandă al întregii camere.

Acoperămîntul camerei se execută din scînduri de la cutia vagoanelor sau din tablă de oţel montată pe un schelet. Uşa camerei duşului este confecţionată din cornier de 45×45 mm şi este căptuşită cu tablă de oţel groasă de 2 mm. Uşa este suspendată pe balamale care permit deschiderea sa în sus. Pentru uşurarea ridicării uşii, pe ambele părţi ale acesteia sînt suspendate contragreutăţi egale în greutate cu uşa. Presarea uşii de pereţii camerei se realizează cu ajutorul pedalei unei pîrghii cu două braţe. Pentru etanşarea închiderii, deschiderea pentru uşă din peretele camerei este căptuşită în lungul perimetrului cu pîslă. In partea de sus a camerei este aşezat tubul de aerisire *22* cu vana *23*.

Inainte de începerea lucrului, groapa cimentată se umple cu apă rece prin rețeaua de alimentare cu apă *14*, pînă la nivelul țevii de control *4*. Pentru o mai bună curățire, în apă se adaugă sodă caustică, apoi în apă se dă drumul aburului, deschizînd ventilul *13* și menținînd ventilul *11* închis. După 8—10 minute, cînd apa din groapa cimentată ajunge la temperatura de 90—95°, se introduce în cameră osia montată în vederea curățirii. După aceasta, ușa camerei se închide, se dă drumul pompei, care refulează apa fierbinte din groapă în țeava de presiune *10*, prin ajutajele căreia apa fierbinte se îndreaptă sub presiune asupra osiei montate ce se învîrtește în tot acest timp.

După 3—4 minute, curățirea osiei montate este terminată. Pompa se oprește, se închide aburul și se deschide vana *23*, prin care aburul rămas în cameră iese în tubul de aerisire *22*. După aceasta, ușa camerei se deschide, se dă drumul aerului în cilindrul *19*, care cu ajutorul sabotului *21* împinge osia montată afară din cameră.

Camera poate fi modernizată prin mărirea forței de șoc a jetului, ceea ce poate contribui la creșterea productivității instalației și la reducerea consumului de sodă caustică. Mărirea forței de șoc necesită însă montarea unor pompe și electromotoare mai puternice.

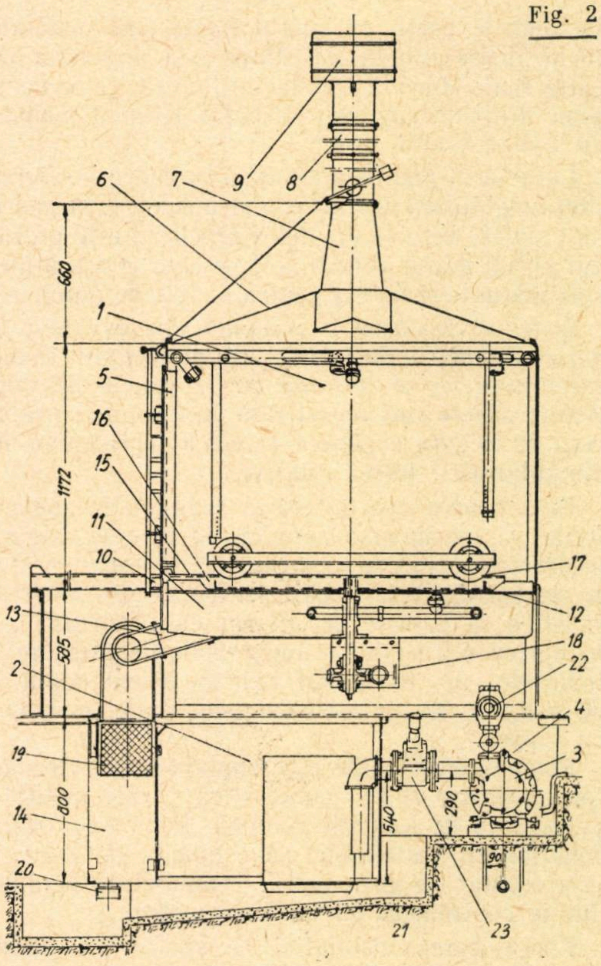
Instalația pentru spălarea pieselor de vagoane. La depoul de vagoane din stația Moscova I-Călători, din regionala Moscova-Kursk-Donbas, pentru curățirea de noroi a pieselor de vagoane de felul cutiilor de unsoare, barelor de frînă etc., se folosește instalația din fig. 2, construită după tipul celei existente la atelierele de reparații Gorki din Vinnița.

Instalația pentru spălarea pieselor de vagoane cuprinde: camera *1*; baia *2*; pompa centrifugală *3*; electromotorul *4*; ușa cu două părți batante *5*; acoperișul cu patru pante *6*; colectorul de abur *7*; țeava de aspirație *8*; deflectorul *9*; cadrul camerei *10*; fundul camerei *11*; calea de rulare și ghidare *12*; tubul de scurgere *13*; rezervorul *14*; șinele de ghidare *15*; masa rotativă *16*; rulourile *17*; roata dințată a reductorului *18*; filtrul *19*; dopurile de scurgere *20*; racordurile pentru preluarea lichidului *21*; ventilul țevii de refulare *22*; vana sistem Ludlo *23*.

Lichidul de spălare folosit în instalația de dușuri este o soluție de 5% sodă caustică în apă, iar lichidul de limpezire este apă curată încălzită la temperatura de 80—90°C. Piesele ce urmează a fi spălate nu necesită nici o tratare prealabilă. Folosirea lichidelor de spălare fierbinți asigură îndepărtarea totală de pe piese a noroiului, uleiului, zgurii, precum și o bună uscare a pieselor.

Instalația se prezintă sub forma unui agregat fix (staționar) compus din camera *1*, așezată pe podea, două băi *2*, din care una cu lichidul de spălare și alta cu apa fierbinte, pompa centrifugală *3* și electromotorul *4*, așezate toate într-o cameră separată.

Fig. 2



Corpul camerei *1* este confecționat din tablă de oțel cu grosimea de 6 mm. In peretele din față al camerei este așezată o ușă cu două părți batante *5*, susținută de două balamale cu dispozitive de strîngere cu excentrice. Pe partea interioară a canaturilor ușii sînt fixate panourile metalice pentru ricoșarea jeturilor de lichid. Partea de sus a camerei se prezintă sub aspectul unui acoperiș cu patru pante *6* de formă piramidală, în vîrful căruia este sudat colectorul de abur *7*. De colectorul de abur, cu ajutorul unor șuruburi cu garnituri, este fixată țeava de aspirație *8* cu ventil de strangulare, care se termină deasupra capacului cu deflectorul *9*. Ventilul de strangulare se găsește în permanență închis sub acțiunea greutății și se deschide cu mîna, acționînd asupra unui cablu.

Cadrul camerei *10* este construit prin sudură din corniere și are o formă pătrată (1,8×1,8 m). In interiorul cadrului sînt sudate fundul camerei *11* și o cale circulară de rulare și de ghidare *12*, pentru masa rotativă *16*. Fundul se termină cu tubul de scurgere *13*, care comunică cu rezervorul *14*. De partea din față a cadrului se fixează șinele de ghidare *15*, destinate deplasării căruciorului cu piese spre camera de spălare.

Masa rotativă *16* are forma unei rame sudate din profile U cu patru rulouri *17*, ce se deplasează pe calea de rulare *12*. Profilele U ale mesei reprezintă continuarea șinelor de ghidare pe care se mișcă căruciorul cu piesele destinate spălării.

Pe ambele părţi, pe cadrul mesei sînt instalate închizătoare rabatabile. Masa este acţionată de către roata dinţată a reductorului *18*, ce se compune dintr-un angrenaj elicoidal acţionat manual cu ajutorul unui volan.

Căruciorul pentru piese este un cadru de formă dreptunghiulară montat pe patru rulouri. Pe cadru sînt sudate vergele de oţel. Căruciorul este prevăzut cu un grătar demontabil pe care se aşază piesele mărunte şi un coş pentru piesele de îmbinare.

Sistemul de duşuri se compune din ţevi (ţevi de gaz cu diametrul de 1 1/2 şi 2'') pe care sînt fixate ramificaţii ce se termină cu 11 capete de duş. Aceste capete sînt repartizate uniform pe spirală, ceea ce asigură curăţirea totală a suprafeţelor în timpul rotirii mesei rotative.

Baia pentru apa curată şi lichidul de spălare formează un agregat complet, în care se asigură păstrarea soluţiei de sodă caustică şi a apei curate. In partea din faţă a băii pentru soluţia de sodă caustică se găseşte decantorul cu filtru *19*, iar în partea din spate — racordurile de preluare a lichidului *21*. In fundul băii se găsesc dopurile de scurgere *20*. In partea de sus, băile se închid cu capace.

Pompa centrifugală este cuplată cu electromotorul printr-o cuplă semielastică şi este montată pe o placă de fundaţie comună. Pentru controlul funcţionării instalaţiei, pe conducta de refulare este montat un manometru. Temperatura lichidului se controlează cu un termometru.

Funcţionarea instalaţiei de spălare se desfăşoară în modul următor. Baia se umple cu apă, apoi, pentru obţinerea soluţiei de 5% sodă caustică, în baie se încarcă 37 kg sodă caustică, după care se dă drumul aburului pentru încălzirea soluţiei la temperatura necesară.

Piesele ce urmează a fi spălate se aşază pe cărucior, care se împinge în cameră şi se aşază pe masa rotativă. Uşile camerei se închid etanş. Se deschide ventilul *22* al ţevii de refulare şi vana Ludlo *23* de pe rezervorul cu soluţia de sodă. Spălarea pieselor cu soluţia fierbinte de sodă durează 15—20 minute, în timpul unei rotiri încete a mesei, apoi vana Ludlo *23* se închide şi începe să se pompeze apă curată, în care scop se deschide vana Ludlo de pe baia de apă curată (aceasta nu este arătată în figură). Spălarea cu apă curată durează 5 minute, masa continuînd să se rotească încet. După terminarea operaţiei de curăţire, motorul electric se opreşte, se închide vana Ludlo şi se deschide ventilul de strangulare de pe tubul de aspiraţie.

După trecerea a 3—5 minute se deschide uşa camerei, se scoate căruciorul cu piese şi apoi se închide ventilul de strangulare. Incărcarea şi descărcarea pieselor se execută cu ajutorul pisicii unei macarale monoşină, cu capacitatea de ridicare de 350 kg, instalată pe o consolă.

Pentru asigurarea unei bune şi neîntrerupte funcţionări, instalaţia se revizuieşte şi se curăţă zilnic. Cu această ocazie se dă o atenţie specială capetelor de duş şi decantorului, neadmiţîndu-se înfundarea lor. Cu ocazia curăţirii periodice, care trebuie efectuată cel puţin odată pe săptămînă, se scurge soluţia de spălare, se cuplează pompa şi se spală baia, folosind apa fierbinte din baia de alături, iar nămolul acumulat se înlătură cu un raclet. Atît în timpul lucrului cît şi al curăţirii, trebuie să se respecte regulile de securitate, folosindu-se costume cauciucate, cisme şi mănuşi de cauciuc.

Caracteristicile tehnice ale instalaţiei sînt următoarele: marca: МУ-1-ПМ 3; tipul: fix, cu una sau două camere, cu acţiune periodică; lichidul de spălare: soluţie de 5% sodă caustică în apă şi apă curată, ambele încălzite pînă la 80—90°C; sistemul de spălare: capete de duş staţionare, ţevi cu ajutaje şi cărucior cu piese, ce se roteşte încet; rezerva lichidului de spălare: 0,75 m^3 soluţie de sodă caustică şi 0,65 m^3 apă curată. Sistemul de refulare a lichidului de spălare şi sistemul de curăţire: a) ţeavă de presiune, pompă centrifugală П К 15—12 cu debitul de 14 m^3/h la presiunea de 4 at şi 1 450 rot/min; putere necesară: 4,2 kW; b) curăţire: prin dopul de scurgere şi canalele de descărcare. Incălzirea lichidului: cu abur prin serpentină şi prin contact direct. Aparatura de control: manometru de 8 at şi termometru pînă la 125°C. Ventilaţia: deflector cu ventil de strangulare. Gabaritul pieselor ce pot fi spălate: 1 400×900×800 mm. Durata spălării unei încărcături: 25—30 min. Gabaritul instalaţiei cu o singură cameră împreună cu calea de rulare cu şine: $2{,}3 \times 3{,}6 \times 2{,}55$ m^3. Electromotorul: trifazic, scurtcircuitat, tip A 52—4, 220/380 V, $n = 1\,440$ rot/min, $N = 7$ kW.

Experienţa folosirii acestor instalaţii a arătat că ele sînt în măsură să contribuie la ridicarea productivităţii muncii prin reducerea prestaţiei de muncă manuală şi prin reducerea timpului de staţionare a vagoanelor în reparaţii. In aceste condiţii, generalizarea unor asemenea procedee de lucru nu poate decît ajuta atelierelor şi depourilor în vederea unei mai bune organizări a muncii şi a îmbunătăţirii calităţii reparaţiilor de vagoane.

(după lucrarea *„Mecanizarea lucrărilor la repararea vagoanelor de călători''*, de D. A. BEEV, T. K. GOLUTVINA şi P. P. SOKOLOV, *Transjeldorizdat*, 1956)

TEMPERATURI DE PESTE UN MILION DE GRADE IN LABORATOR

La sfîrşitul anului 1957 savanţii sovietici au reuşit — pentru prima oară în lume — să obţină în laborator temperaturi de peste un milion de grade.

Cu prilejul acestor experienţe ei au putut observa, în condiţii de laborator, fenomenele ce au loc atunci cînd explodează o bombă de hidrogen.

Realizarea unor asemenea temperaturi în laborator permite studierea amănunţită a unor procese termonucleare, studiere ce nu a fost posibilă pînă acum.

Pod-basculă pentru cîntărirea vagoanelor din mers cu ajutorul electronicii

APARIŢIA noilor triaje cu frîne de cale comandate prin butoane a făcut să se simtă şi nevoia unor sisteme de cîntărire automată mai rapide. Precizia cîntăririi vagoanelor din mers este evident o condiţie primordială. Insă, pentru a urmări cadenţa mişcării vagoanelor în noile triaje, automate sau semiautomate, trebuie de asemenea ca şi indicarea greutăţii lor să se facă rapid. Sistemul de cîntărire trebuie, pe de altă parte, să se poată adapta la diferitele sisteme de prelucrare a vagoanelor şi de utilizare a rezultatelor puse la punct la triajele automatizate.

Un nou sistem electronic creat recent pentru a funcţiona în acest mod a fost dat în exploatare la triajul din staţia Kirk (S.U.A.). El derivă din construcţia podurilor-bascule şi a înregistratoarelor industriale realizate încă de acum cîţiva ani de către o firmă din Chicago, care a conceput noul pod-basculă pentru cînţărirea vagoanelor din mers, cu ajutorul electronicii.

In cele ce urmează este redată o descriere sumară a funcţionării acestui ingenios aparat electronic, publicată în ,,Bulletin du Congrès des Chemins de Fer'', nr. 3 (martie), 1957.

La triajul de la Kirk (fig. 1), care funcţionează în cadenţa dezlegării semiautomate a vagoanelor, acest pod-basculă cîntăreşte pînă la şase vagoane pe minut şi este înzestrat cu un dispozitiv de înregistrare în timp de trei secunde. Cu ocazia încercărilor executate cu acest echipament timp de mai multe luni, rezultatele obţinute pentru marea majoritate a vagoanelor s-au situat în limitele toleranţelor admise la cîntăririle din mers, care sînt de ± 0,2% din greutatea brută plus o jumătate de gradaţie, pînă la gradaţia minimă care, în acest caz, este de 45 kg.

Triajul din staţia Kirk este un triaj modern, prin gravitate (cădere liberă), înzestrat cu un sistem de automatizare, care utilizează acţionarea automată a macazurilor, măsurarea vitezei vagoanelor cu ajutorul radarului şi comanda frînelor de cale cu ajutorul unui calculator electronic. Podul-basculă este instalat la 15 m în aval de la vîrful cocoaşei. Vagoanele care trebuie să fie cîntărite sînt dirijate pe şinele suportate în întregime de către podul-basculă pe o lungime de 28 m. Greutatea este înregistrată în timp ce vagoanele îşi continuă mersul cu o viteză de 6,4—19,3 km/h. Grupurile de vagoane care nu conţin vehicule pentru cîntărit sînt dirijate pe şinele inactive alăturate şinelor suportate de podul-basculă (fig. 2).

Instalaţia de la Kirk este cu dublu efect; un sistem de pîrghii şi un înregistrator mecanic de greutăţi complet independent permite executarea unui control rapid al funcţionării sistemului electric sub sarcini în repaus sau în mişcare.

Fig. 1. *Vederea instalaţiei pentru cîntărirea electronică a vagoanelor din mers. In timp ce un vagon se angajează pe frîna principală de cale, un alt vagon părăseşte noul pod-basculă*

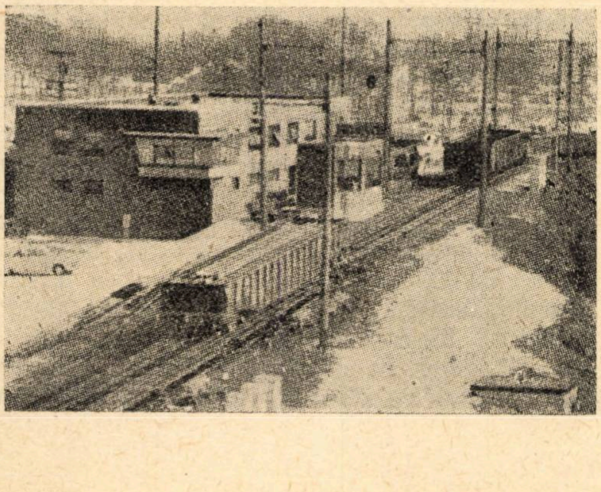
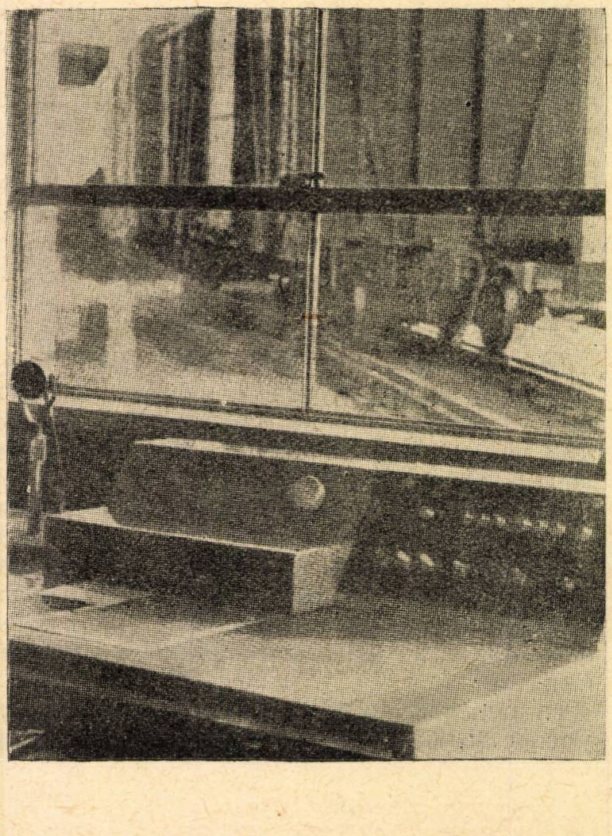


Fig. 2. *Vedere din cabina operatorului asupra intrării vagoanelor pe podul-basculă pentru cîntărirea electronică. Aparatele de comandă şi instrumentele sînt plasate pe o masă specială. Vagonul reprezentat în fotografie se află pe şinele inactive.*



Efectuarea cîntăririi. Noul pod-basculă se compune în esență din trei elemente:

— celulele de sarcină cu măsurătoare de efort (extensometre), care suportă în întregime podul-basculă pe care sînt fixate șinele active;

— un servo-sistem de autoechilibrare, un mecanism de imprimare, de numărare și de comandă a șirului de operații, toate situate în interiorul mesei de comandă a operatorului, instalată în cabina de cîntărire;

— două pedale care acționează solenoizii sau socotitoarele de osii, instalate la fiecare extremitate a podului-basculă.

Pentru cîntărirea unui vagon, operatorul, instalat la masa de comandă, apasă pe o clapă de ,,zero'' de la tabloul de comandă, cu cîteva clipe înainte ca vagonul să fi intrat pe podul-basculă. Apoi, el pune bascula goală la zero cu ajutorul butonului de reglaj pentru zero și înregistrează 0000, apăsînd pe clapa de imprimare. Circuitele de numărare sînt după aceea puse în acțiune după nevoie, apăsînd pentru o clipă pe clapa șirului de operații. Cînd acestea s-au terminat, se aprinde o lampă de culoare verde.

In momentul cînd vagonul de cîntărit este pe punctul de a intra pe podul-basculă, operatorul acționează clapa selectorului socotitor de osii. Socotitoarele de osii cu solenoizii sînt astfel excitate, fapt care le pune în poziția ,,ridicată'', din care ele vor fi coborîte prin intermediul buzelor de la bandajele roților vagoanelor care vor trece peste ele. In afară de aceasta, servo-sistemul este în acest mod pus în stare de a funcționa sub acțiunea sarcinilor aplicate basculei. In sfîrșit, lampa revine de la culoarea roșie la culoarea verde, fapt care indică operatorului că primul vagon ce urmează, ajungînd pe podul-basculă, va fi cîntărit.

Vagoanele de cîntărit trec apoi izolat peste bascula propriu-zisă cu o viteză de 6,4—19,3 km/h. Greutățile sînt înregistrate automat pe o bandă de hîrtie cu lățimea de 127 mm, în timpul celor trei secunde cît vagoanele se află pe basculă. Operatorul notează apoi celelalte date necesare: seria și numărul vagonului, tara și capacitatea de încărcare a vagonului. Aparatul se armează în mod automat pentru vagonul următor și continuă să cîntărească fiecare vagon, pînă în momentul cînd selectorul de numărare a osiilor revine la poziția ,,scos din circuit''.

In cazul unor anumite vagoane foarte lungi, care nu rămîn în întregime (cu toate osiile) timp de 3 secunde pe basculă, operatorul poate, apăsînd pe o pedală, să reducă durata de cîntărire la 2,5 secunde; părăsirea pedalei restabilește imediat durata de funcționare de 3 secunde. Cînd cîntărirea s-a terminat complet pentru un anumit grup de vagoane, se efectuează o nouă înregistrare în gol și se ridică banda înregistratoare.

Modul de funcționare a instalației. Acest sistem de cîntărire a vagoanelor cuprinde următoarele elemente:

Un număr de 16 celule de sarcină, cu o capacitate de 45 000 kg, suportă podul-basculă în opt puncte. Aceste celule sînt constituite din patru măsurătoare de efort (extensometre) montate într-un circuit în formă de punte Wheatstone, din ale cărei ramuri, două, care reacționează la sarcini, sînt alipite în direcție verticală de niște coloane (stîlpi) prelucrate. Niște rezistențe servesc la compensarea variațiilor de debit ale extensometrelor, datorite modificărilor modulului coloanelor de sarcină și variațiilor de rezistență în conductoarele electrice de alimentare a celulei; ele ridică rezistența de intrare a celulei la aproximativ 120 Ω.

Grupuri de cîte două celule fiecare sînt excitate în paralel de către opt înfășurări secundare ale unui transformator de distribuție la 5,5 V, curent alternativ. In înregistrator, tensiunea furnizată de către celule este comparată cu două tensiuni în opoziție de fază cu ele. Una dintre ele este tensiunea în gol, reglată manual, care este adusă să echilibreze exact tensiunea celulei atunci cînd bascula este goală (neîncărcată). Cealaltă este tensiunea de echilibrare produsă de către servo-sistem; ea este nulă atunci cînd bascula a fost echilibrată în gol, însă în orice alt caz ea tinde către o astfel de valoare, încît cele trei tensiuni să fie nule la intrarea în amplificatorul servo-mecanismului.

Această tensiune de echilibrare este aplicată la sistemul amplificator. După o amplificare convenabilă, acesta antrenează două motoare bifazate, care, la rîndul lor, reglează în același timp și pozițiile convertizorului care transformă în indicații cifrice tensiunea analogică de echilibrare, precum și pe cele ale potențiometrului de foarte înaltă precizie care dă tensiunea de echilibrare.

Convertizorul de indicație cifrică transformă poziția unghiulară a unui sistem de came în indicație cifrică a greutății, prin determinarea diferitelor poziții ale camelor. In timpul acestei operații, el face să se rotească roțile imprimatoare cu o cantitate corespunzătoare mișcării camelor. Cînd roțile imprimatoare au fost aduse în poziția corespunzătoare, un dispozitiv le lovește prin intermediul unei benzi înregistratoare și imprimă greutatea pe bandă, cu cerneală. Banda rulează automat, astfel încît operatorul poate să efectueze scăderea cuvenită pentru a determina greutatea netă.

Pentru a reduce la minimum uzura ansamblului acestui sistem de înregistrare și a micșora durata de răspuns a camelor convertizorului, se folosesc două sisteme care funcționează în legătură reciprocă. Ambele sînt acționate prin relee plasate în circuitele de numărare și de înșiruire a operațiilor. Primul din aceste circuite reglează bascula în prealabil la aproximativ jumătatea intervalului dintre sarcina maximă și sarcina cea mai mică, și anume, pentru triajul citat, la aproximativ 54 000 kg. Cînd operatorul a branșat bascula, aceasta trece automat la 54 000 kg, așteptînd trecerea primei osii a vagonului de cîntărit. Apoi, în momentul în care această osie atacă podul de cîntărit, releele circuitului de numărare multiplică greutatea, astfel încît maşina răspunde, nu la greutatea pe o osie izolată, ci la o estimare a greutăţii pentru întregul vagon. In acelaşi timp, cele 54 000 kg ale reglajului prealabil sînt anulate, astfel încît maşina răspunde la diferenţa dintre 54 000 kg şi greutatea totală presupusă a vagonului. Pe măsură ce fiecare osie a vagonului atacă bascula, estimarea greutăţii totale este corectată automat şi pînă la urmă, odată cu trecerea ultimei osii, factorul de multiplicare devine 1, iar maşina dă greutatea exactă a vagonului.

Imprimarea greutăţii este în întregime automată. Din cele 3 secunde ce se scurg de la urcarea în întregime a vagonului pe podul-basculă, 1,5 secunde servesc, datorită folosirii circuitelor releelor de temporizare, ca aparatul să se adapteze la greutate cu o mare viteză. Antrenarea camelor trece apoi la o viteză redusă şi rămîne în această poziţie pentru a amortiza orice oscilaţie datorită vibraţiilor (violente uneori) produse în tablierul basculei de către vagonul în mers. După o amortizare timp de 1,5 secunde, releele de temporizare închid circuitul de imprimare, ceea ce provoacă înregistrarea greutăţii. Aparatul nu poate să imprime decît prin dispozitivul automat; clapa de imprimare manuală este neutralizată din punct de vedere electric în orice moment, în afară de intervalul de reglare la zero.

Dacă vagonul rulează prea repede şi nu rămîne pe podul-basculă cele 3 sau 2,5 secunde cerute, dispozitivul de numărare şi de înşiruire a operaţiilor nu permite imprimarea, dar rearmează circuitele în aşteptarea vagonului următor. Acelaşi lucru se întîmplă şi dacă operatorul lasă din nebăgare de seamă clapa selectorului numărătorului de osii în poziţia branşată atunci cînd grupuri de mai multe vagoane trec peste podul-basculă sau atunci cînd un vagon atacă podul-basculă înainte ca vagonul precedent să fi fost cîntărit.

Dispozitivul de imprimare, inclusiv convertizorul care dă indicaţiile cifrice, este instalat la partea superioară a mesei de comandă, în faţa operatorului, puţin mai la dreapta faţă de mijlocul mesei, şi este acoperit cu două panouri uşor deplasabile şi cu un capac articulat, pe care se află butonul pentru reglajul la zero.

Există, şi se pot uşor adapta la podul-basculă pentru înregistrarea greutăţii vagoanelor din mers, şi alte accesorii, cum ar fi dispozitivele speciale pentru transpunerea datelor pe o bandă sau cartelă perforată, pentru transmiterea rezultatelor la îndemîna altor posturi mai îndepărtate, sau pentru imprimarea lor pe tichete (mai bine decît pe bandă). Pe de altă parte, acelaşi dispozitiv de înregistrare de bază poate fi folosit la oricare pod-basculă pentru cîntărit vagoanele din mers instalat pe rampe de pînă la 30$^0/_{00}$, eventual adaptat pentru înregistrarea greutăţii în două exemplare.

Modernizarea tracţiunii feroviare în India

PROBLEMA atît de arzătoare a modernizării tracţiunii feroviare se pune în numeroase ţări. Peste tot se porneşte de la ideea că tracţiunea cu aburi are un randament prea redus, consumă prea mult combustibil şi de aceea este necesar să se caute alte sisteme de tracţiune feroviară mai avantajoase.

Aceste chestiuni au început să frămînte şi pe feroviarii indieni. *R. Vanşinathan* inginer şef al serviciului electric din reţeaua feroviară de Nord a publicat un articol intitulat: ,,Tracţiunea pentru India: aburi, diesel sau electrică ?'' în revista ,,Bulletin de l'Assciation Internationale du Congrès des Chemins de Fer'' (La Traction Elèctrique dans les Chemins de Fer) din decembrie 1957.

In acest articol se dau rezultatele unor serii de calcule comparative între cele 3 feluri de tracţiune feroviară: cu aburi, diesel-electrică şi electrică (curent continuu 3000 volţi).

Pentru aceste calcule s-a ales în primul rînd o linie cu cale simplă de 100 mile *) lungime şi cu un trafic net de 300 milioane tone-mile remorcate pe an. Traficul de mărfuri este de 3 ori mai mare decît traficul de călători. Traficul brut anual a fost considerat de 350 milioane tone mile pentru tracţiunea cu aburi, de 336 milioane tone mile pentru tracţiunea diesel-electrică şi de 324 milioane tone mile pentru tracţiunea electrică. S-a ajuns la concluzia că cheltuielile totale anuale, *inclusiv sarcinile de capital*, sînt mai reduse în cazul tracţiunii cu aburi, urmînd apoi în ordine crescătoare tracţiunea electrică şi tracţiunea diesel-electrică. Dacă se notează cu 100 cheltuielile totale anuale în tracţiunea cu aburi, cheltuielile în tracţiunea electrică se pot nota cu 103,4, iar în tracţiunea diesel-electrică cu 110,9.

Dacă densitatea de trafic creşte, tracţiunea electrică devine mai puţin costisitoare decît tracţiunea cu aburi sau diesel-electrică. Astfel pentru un trafic anual de 600 milioane tone brute mile remorcate, cheltuielile totale anuale, notîndu-se din nou cu 100 cheltuielile pentru tracţiunea cu aburi, devin 53,2 pentru tracţiunea electrică şi 110,9 pentru tracţiunea diesel-electrică.

---

*) 1 milă terestră engleză = 1609,3412 m.

Cifrele de mai înainte explică motivul pentru care ,,odată cu creșterea densității de trafic, viitorul aparține tracțiunii electrice pure".

In articol se arată că obiectivul urmărit nu trebuie să fie limitat numai la realizarea de economii financiare. Trebuie să se acorde o mare importanță și îmbunătățirii calității serviciului (siguranță și regularitate în exploatare, rapiditate și confort). Trebuie ca serviciul prestat, chiar dacă este puțin mai costisitor, să fie de calitate și obținut pe cît posibil cu materiale și mînă de lucru indigene.

Dacă prețul combustibilului și al uleiului de uns pentru locomotivele diesel ar putea fi tot atît de redus în India ca și în America, locomotiva diesel-electrică ar putea fi un concurent serios pentru locomotiva cu aburi și locomotiva electrică.

Se face un calcul comparativ și pentru cazul cînd combustibilul și uleiul de uns pentru locomotivele diesel ar avea un preț redus la jumătate față de cel actual.

Dacă traficul este de 300 milioane tone mile remorcate pe an și se notează cu 100 cheltuielile totale anuale în tracțiunea cu aburi, cheltuielile în tracțiunea diesel-electrică devin 77,9, iar în tracțiunea electrică 103,9.

In sfîrșit, în cazul traficului de 600 milioane tone mile, notîndu-se de asemenea cu 100 cheltuielile totale anuale în tracțiunea cu aburi, cheltuielile în tracțiunea diesel-electrică sînt 77,9, iar în tracțiunea electrică 78,6.

In concluzie, se arată că ,,în anumite condiții favorabile, locomotiva diesel-electrică poate constitui un concurent serios față de locomotiva cu aburi și locomotiva electrică pură. Este neîndoielnic că, în cazul cînd densitatea traficului devine foarte ridicată, tracțiunea electrică pură își conservă de asemenea supremația sa".

Ing. I. CORODEANU

Locomotive cu cărbune pulverizat

de ing. DAN GÎRBEA
Atel. Grivița Roșie

ÎNCERCĂRILE făcute cu scopul de a introduce arderea cărbunelui pulverizat la locomotive sînt relativ vechi. Primele experiențe au fost efectuate între anii 1914 și 1917 [2]. Trebuie remarcat faptul că aceste prime experiențe nu urmăreau posibilitatea utilizării cărbunilor inferiori la locomotive, deoarece la început s-a folosit cărbune pulverizat de calitate superioară. Incercările ulterioare au fost efectuate cu cărbune pulverizat provenit în general din cărbune brun inferior și lignit. Rezultatele obținute la experiențele din urmă au fost mult mai bune, din cauză că arderea cărbunilor inferiori decurge mai repede decît arderea cărbunilor superiori. Acesta este un lucru esențial pentru locomotive, unde arderea grăunților de cărbune pulverizat trebuie să decurgă rapid, astfel încît la placa tubulară a cutiei de foc arderea să se fi terminat complet.

Problema arderii cărbunelui pulverizat la locomotive a fost studiată teoretic și experimental în U.R.S.S., Germania, U.S.A., Cehoslovacia.

In Uniunea Sovietică, primele locomotive transformate pentru arderea cărbunelui pulverizat se află și astăzi în exploatare în regiunile cărbunilor bruni inferiori. Pentru aceste locomotive este caracteristic faptul că măcinarea cărbunilor se face în mori speciale, instalate chiar pe tender [1]. Locomotivele cu cărbune pulverizat construite în Germania au fost introduse în exploatare și au funcționat aproximativ cincisprezece ani, fiind apoi retrase din serviciu [3]. Deși aceste locomotive se deosebeau între ele în ceea ce privește construcția instalației pentru arderea cărbunelui pulverizat, ele prezentau totuși și cîteva particularități comune:

— cărbunele pulverizat se găsea depozitat în unul sau mai multe rezervoare aflate pe tender;

— transportul cărbunelui pulverizat de la rezervor la focar se efectua pe cale mecanică, cu ajutorul unor șuruburi melc transportoare;

— aerul necesar arderii se trimetea în focar cu ajutorul unei suflante. La unele tipuri se folosea numai aer primar iar la altele și aer secundar.

Deși erau superioare locomotivelor de construcție normală, realizînd față de acestea o economie de combustibil de 10 ... 20%, ele au fost scoase cu timpul din serviciu, din cauza complicației constructive a instalației de ardere, care se deosebea de la locomotivă la locomotivă ridicînd astfel probleme grele în exploatare și reparație.

Mai trebuie menționat faptul că aceste locomotive proveneau din locomotive de construcție obișnuită, conservîndu-se chiar și cutia de foc. Volumul insuficient al cutiei de foc și al cenușarului, care face acum parte integrantă din focar, a constituit greutatea principală în calea introducerii arderii cărbunelui pulverizat la locomotive. Arderea completă în interiorul focarului a putut fi realizată numai după perfecționarea procesului de ardere, prin reducerea dimensiunilor grăunților de cărbune pulverizat, prin construcția specială a arzătoarelor și prin folosirea unei aerodinamici potrivite a focarului.

In ultimii ani, în Republica Democrată Germană, a fost reluată arderea cărbunelui pulverizat la locomotive. Acest lucru a fost impus de considerente economice, întrucît în R.D.G. nu există decît zăcăminte de cărbuni inferiori. Arderea acestor cărbuni în stare brută pe grătar decurge cu un randament foarte scăzut, cerînd totodată eforturi mari din partea fochistului. O oarecare îmbunătățire a randamentului arderii s-a realizat prin utilizarea brichetelor din cărbune inferior [4].

Reluarea arderii cărbunelui pulverizat la locomotive a fost posibilă numai prin rezolvarea simplă a instalației pentru arderea cărbunelui pulverizat, prin introducerea sistemului pneumatic de alimentare cu cărbune pulverizat.

Acest sistem se caracterizează prin aceea că elimină instalația ancombrantă specifică vechilor sisteme de alimentare, la care, pe tender se aflau motoare auxiliare cu abur pentru antrenarea șuruburilor melc transportoare și a suflantelor, cutii de transmisie, cuplaje, arbori etc. La noul sistem, pe tender nu se mai află piese în mișcare. In rezervorul pentru cărbune pulverizat se creează o ușoară suprapresiune, de 0,35 pînă la 0,50 at. prin introducerea aerului comprimat furnizat de un compresor *).

In acest scop rezervorul pentru cărbune pulverizat trebuie să se închidă etanș. Suprapresiunea creată în rezervor apasă cu o forță foarte mare asupra suprafeței rezervei de cărbune pulverizat. Sub acțiunea acestei forțe și a greutății proprii, cărbunele pulverizat se scurge în două conducte de alimentare dispuse longitudinal sub rezervorul de cărbune pulverizat. Scurgerea cărbunelui pulverizat din rezervor în cele două conducte de alimentare se face prin patru distribuitoare, prevăzute cu cîte un dispozitiv mecanic de reglare a debitului de combustibil cu acționare individuală din cabina mecanicului.

Prin cele două conducte de alimentare, care fac legătura între rezervorul de combustibil și focar, circulă aerul aspirat de instalația de tiraj a locomotivei care funcționează în mod identic cu instalațiile de tiraj ale locomotivelor de construcție normală. Grăunții de cărbune pulverizat căzuți în conductele de alimentare, sînt antrenați cu viteză mare de către aerul care circulă prin conducte și transportați spre focar. Introducerea în focar a amestecului format din cărbune pulverizat și aer de combustiune se efectuează prin două arzătoare în formă de ajutaj divergent, dispuse astfel încît formează un unghi în plan orizontal, pentru ca cele două jeturi de amestec combustibil să se întîlnească în interiorul focarului și să realizeze o ardere turbulentă. Inaintea arzătoarelor sînt montate două camere de amestec, care comunică aerului o mișcare elicoidală, îmbunătățind prin aceasta amestecul aerului cu grăunții de cărbune pulverizat. O amestecare prealabilă are loc în timpul trecerii prin conductele de alimentare, dimensionate astfel încît curgerea să fie turbulentă. Focarul este constituit din două părți: cutia de foc și cenușarul. Acesta din urmă se căptușește cu cărămidă refractară și se etanșează. Amestecul combustibil care pătrunde în focar prin cele două arzătoare, se încălzește pînă la temperatura de aprindere și apoi arde. Produsele arderii, gazele de ardere și cenușa, sînt evacuate în atmosferă prin fascicolul tubular și coș.

La staționare, pentru menținerea presiunii, se pune în funcțiune un arzător auxiliar. Acest arzător se folosește și pentru aprindere.

Rezervorul pentru cărbune pulverizat fiind un recipient sub presiune este prevăzut cu o supapă de siguranță și cu un ventil de descărcare. Un manometru plasat în cabina mecanicului indică în permanență presiunea din rezervor.

După acest sistem, au fost transformate în R.D.G. pentru arderea cărbunelui pulverizat, aproximativ 200 din cele mai grele locomotive de marfă și de persoane. Toate aceste locomotive au fost introduse în exploatare și au dat rezultate foarte bune, situîndu-se atît deasupra locomotivelor normale cu ardere pe grătar, cît și a vechilor locomotive cu ardere de cărbune pulverizat [5], [6].

In figurile 1, 2 și 3 sînt redate schemele funcționale a trei locomotive germane cu ardere de cărbune pulverizat care funcționează după sistemul pneumatic de alimentare cu combustibil. In aceste figuri, cifrele au următoarea semnificație:

1 — rezervorul pentru cărbune pulverizat; *2* — capace de alimentare cu cărbune pulverizat; *3* — conducte de alimentare; *4* — distribuitoare pentru cărbune pulverizat; *5* — acuplări flexibile între locomotivă și tender; *6* — arzătoare principale, (cele auxiliare nu sînt figurate); *7* — cenușarul-

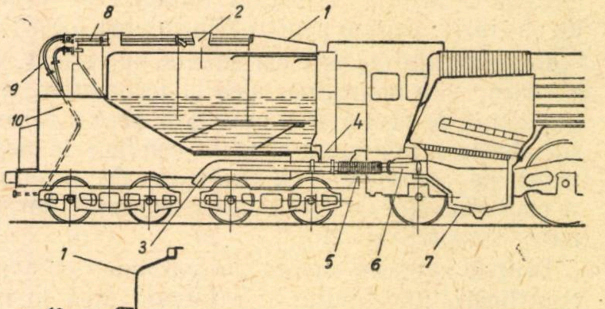


Fig. 1. *Locomotiva cu cărbune pulverizat S. 36.18. (03*^{10}*)*

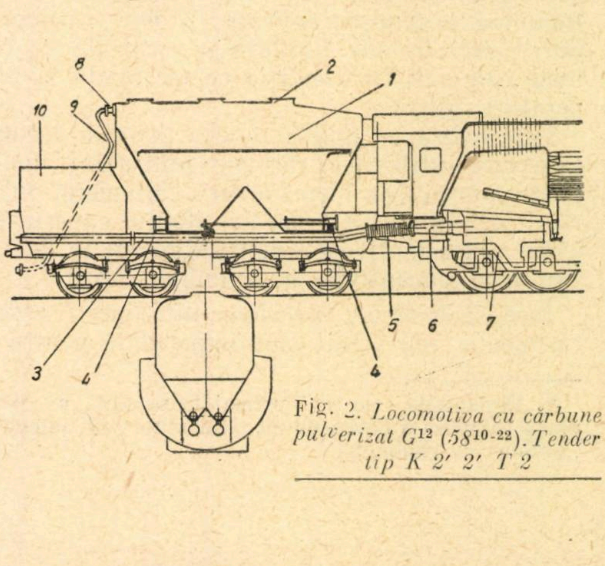


Fig. 2. *Locomotiva cu cărbune pulverizat* G^{12} *(*$58^{10\text{-}22}$*). Tender tip K 2′ 2′ T 2*

---

*) Pe locomotivele transformate pentru arderea cărbunelui pulverizat s-au introdus două pompe de aer: una pentru instalația de frînă, iar cealaltă pentru instalația de ardere.

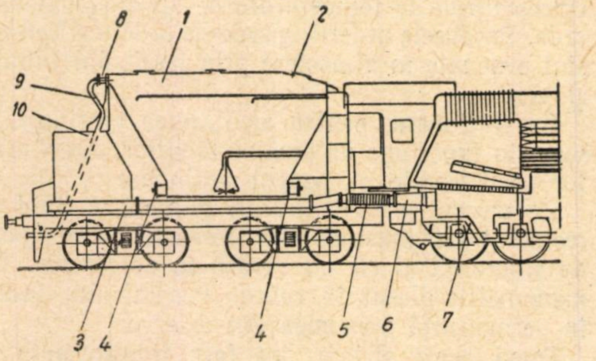


Fig. 3. *Locomotiva cu cărbune pulverizat* g^{12} $(58^{10\text{-}21})$. *Tender tip K 2′ 2′ T 26*

căptușit cu șamotă; *8* — ventil de descărcare; *9* — țeava de descărcare; *10* — rezervorul de apă.

Cu aceste locomotive s-au realizat economii de combustibil de 25%, față de locomotivele care ardeau cărbune inferior pe grătar și de 12% față de locomotivele cu ardere de cărbune pulverizat funcționînd după sistemul mecanic de alimentare cu combustibil (6).

Incercări în ceea ce privește introducerea arderii cărbunelui pulverizat la locomotive s-au făcut cu oarecare succes și în Republica Populară Cehoslovacă [7].

Avantajul principal al arderii cărbunelui pulverizat îl constituie posibilitatea utilizării cu randament ridicat a unui combustibil ieftin. Pentru locomotive are importanță faptul că arderea cărbunelui pulverizat asigură o conducere elastică a focului, eliberînd totodată pe fochist de eforturile depuse pentru alimentarea focarului.

Dezavantajul arderii cărbunelui pulverizat, dezavantaj care apare mai ales la locomotive, este constituit de necesitatea evacuării pe coș a cenușii. Această împrejurare poate conduce la depunerea pe suprafețele de încălzire ale cazanului a unor depozite de zgură care compromit funcționarea locomotivei *).

Pentru anumite sorturi de cărbune, problema zgurificării nu a putut fi rezolvată pînă în prezent. Este vorba de cărbunii cu zgură ușor fuzibilă. Cum majoritatea cărbunilor inferiori se caracterizează printr-o temperatură scăzută de înmuiere a cenușii, aplicarea arderii cărbunilor pulverizați trebuie limitată la sorturile de cărbune care satisfac condiția de rezistență la temperaturi ridicate.

Deși există un număr relativ mare de locomotive care utilizează cărbune pulverizat, nu se poate spune că problema arderii cărbunelui pulverizat la locomotive a depășit stadiul experienței. Chiar și locomotivele construite recent în R.D.G. sînt încă susceptibile unor îmbunătățiri.

Incercările făcute în vederea introducerii arderii cărbunelui pulverizat sînt importante pentru că ele echivalează, din punct de vedere economic, cu încercări de încadrare a administrațiilor de cale ferată, consumatoare principale de combustibil, în balanța energetică generală a statului.

BIBLIOGRAFIE

[1] SIROMIATNIKOV, S.P. și A.A., CIRCOV: ,,*Locomotivele cu abur*'' Traducere din limba rusă. Editura Tehnică a Transporturilor.

[2] BLEIBTREU, H.: ,,*Kohlenstaubfeuerungen*'' Ed. J. Springer. Berlin, 1930.

[3] KOPPE, H.: ,,*Die staubgefeuerte Lokomotive*''. Bergbau und Energiewirtschaft. 1951. nr. 4. (Apr.).

[4] BAUMBERG, M.: ,,*Zur Frage der Braunkohlefeuerung auf Reichsbahn Dampflokomotiven*''. Comunicarea Inst. Super. de Transporturi din Dresda, 1955.

[5] WENDLER, H.: ,,*Die Dampflokomotiven der Deutschen Reichsbahn*''. Verlag Technik Berlin. 1952.

[6] WENDLER, H.: ,,*Vergleiche der Kohlenstaublokomotiven mit bekannten Antriebsformen*''. Deutsche Eisenbahntechnik. 1954. II Nr. 3.

[7] STEJSKAL, J. și J. CERMAK,: ,,*Rostfeuerungen und Versuche mit Kohlnestaubfeuerungen bei Lokomotiven*''. Deutsche Eisenbahntechnik. 1956. I. p. 160.

---

*) Depunerile cele mai primejdioase sînt cele de pe placa tubulară a cutiei de foc, cunoscute sub numele de ,,cuiburi de rîndunică''.

— *Un nou vagon frigorifer sovietic* —

UZINA din Briansk pentru construcția de mașini a livrat o serie de vagoane frigorifere de probă în întregime metalice și cu o capacitate de încărcare de 32 m^3*, care este cu o treime mai mare decît capacitatea vagoanelor similare de lemn. Suprafața utilă de încărcare este de circa 42 m*^{2}*, iar tara de 32 t.*

La construirea acestui vagon au fost utilizate profile ușoare, tablă ondulată și oțel special. Printr-o proiectare atentă s-a reușit ca tara acestui vagon să fie redusă la 32 tone.

În plafon sînt fixate opt rezervoare fabricate din oțel necorodabil, avînd capacitatea totală de încărcare 10 tone de sare.

Încărcate cu gheață și sare, ele pot menține timp de trei zile o temperatură de 10°C în spațiul de depozitare a mărfii.

Vagonul, care este înzestrat cu ventilație modernă, are cuplă automată, frîne pneumatice și boghiuri cu balansiere.

Unul din aceste vagoane de probă a fost prevăzut cu un aparat de încălzire, așezat înafară, sub cadrul vagonului, și este încălzit cu cărbuni. Ca material de încălzire se întrebuințează o soluție de clorat de calciu. În acest fel, la un frig de — 40°C se poate menține în locul unde este așezată marfa o temperatură de +12°C.

Încercările de uzină cu astfel de vagoane au dat bune rezultate, astfel că vagoanele au început a fi folosite în exploatare la transportul mărfurilor care se strică repede.

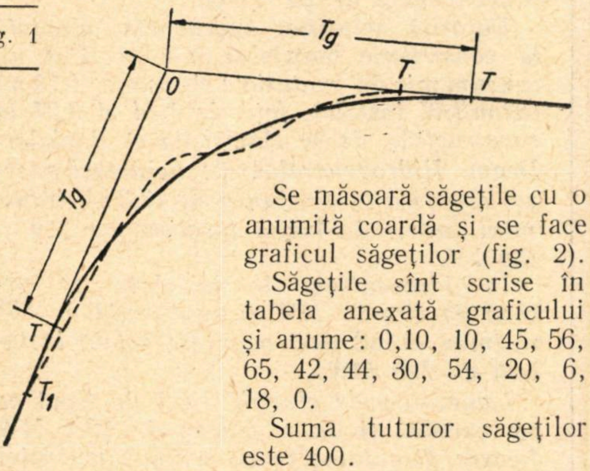
[după ,,*Gudok*'', 3.1.1957]

Metodă aproximativă de rectificare a curbelor de cale ferată

Vom expune, în cele ce urmează, o metodă teoretică de rectificare a curbelor de cale ferată.

O curbă de cale ferată se deformează cu timpul și din curba ideală cu punctele de tangență T, ea devine o sinusoidă cu punctele de tangență T_1 (fig. 1).

Fig. 1



Se măsoară săgețile cu o anumită coardă și se face graficul săgeților (fig. 2). Săgețile sînt scrise în tabela anexată graficului și anume: 0,10, 10, 45, 56, 65, 42, 44, 30, 54, 20, 6, 18, 0.

Suma tuturor săgeților este 400.

Trapezul ideal care reprezintă săgețile va avea aceeași suprafață, 400. Aceasta este de fapt condiția păstrării unghiului. Inceputul și sfîrșitul curbei se presupun bune, cele reale găsite pe teren. Această considerație introduce o eroare, care este explicată în fig. 3. Fie curba deformată cu punctele reale de tangență T_1 și T_1. Aplicînd șablonul ideal, vom avea în punctele T_1 o discontinuitate în tangență. Metoda propusă păstrează tangentele, însă introduce o curbă cu raza variabilă.

Metoda se aplică astfel. In tabela din fig. 2 se trec săgețile ideale: 0, 3, 17, 33, 47, 50, 50, 50, 50, 47, 33, 17,3 și 0; se face diferența între săgețile reale și ideale și rezultă: 0, 0, — 7, +7, —12, —9, —15, +8, +6, +20, —7, +13, +11, —15 , 0.

Suma acestor diferențe este $\substack{+65 \\ -65}$.

Se face o compensare în modul arătat de săgeți, adică după săritura calului de șah (fig. 4):

—3,5 rezultat din $\left(\frac{0+0-7}{2}\right) = -3{,}5$ (lăsînd una la o parte pe 0);

apoi $\frac{-3{,}5+0+7}{2} = +1{,}75$ (lăsînd pe —7 la o parte);

apoi $\frac{+2-7-12}{2} = -8{,}5$ etc.

Se formează astfel rîndul 5.

Se rotunjesc rezultatele care nu sînt numere întregi.

Sumele sînt $\substack{+60 \\ -60}$.

Compensarea a II-a se face în modul arătat în graficul din fig. 2.

$(0-4):2=-2$

$(-2+2):2=0$

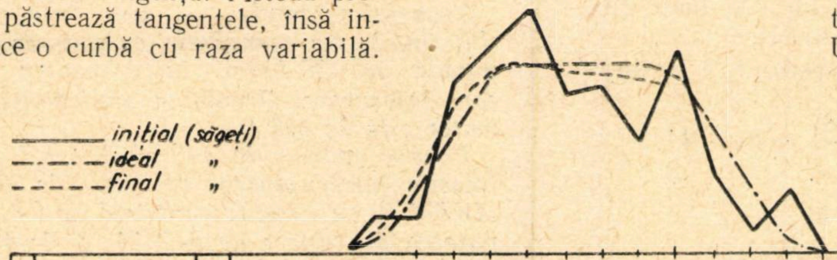
$(0-9):2=-4{,}5$ etc.

Iarăși se rotunjesc la cifre întregi și se obține $+41$ -41. Ultima compensare se face astfel.

$(0-2):2=-1$

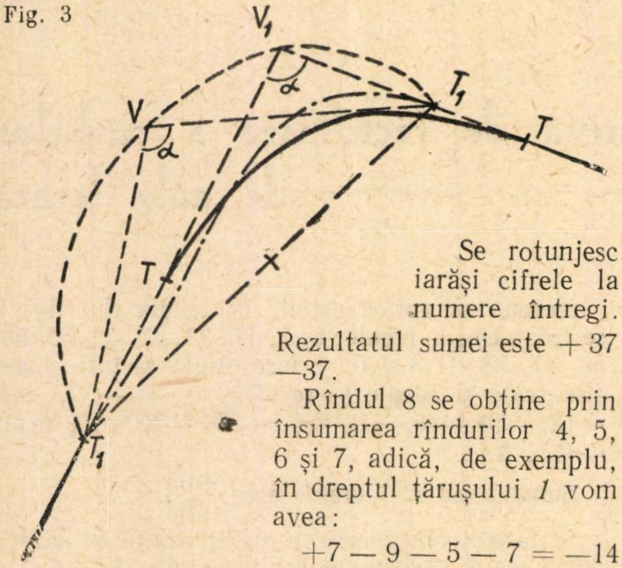
$(-1+0):2=-0{,}5$ etc.

Fig. 2



1	Repere		-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12					
2	Săgeți reale				0	3	17	33	47	50	50	50	50	47	33	17	3	0					400
3	Săgeți ideale				0	10	10	45	56	65	42	44	30	54	20	6	18	0					400
4	Diferențe			0	0	-7	+7	-12	-9	-15	+8	+6	+20	-7	+13	+11	-15	0	0	0	0	0	+65 -65
5	I-a compensare			0	-4 ~~-3,5~~	+2	-9 ~~-8,5~~	-5	-16	-9 ~~-9,5~~	-9 -8,5	+10	+4 ~~+4,5~~	+19	+12 +11,5	+5	+8	-4 -3,5	-2	-1	-1 ~~-0,5~~	0	+60 -57 -60
6	a II-a compens.		0	-2	0	-4 ~~-4,5~~	-3	-10 ~~-10,5~~	-10	-9 ~~-9,5~~	0	+2	+10 ~~+10,5~~	+11	+8	+8	+2	0	0 ~~-0,5~~	-1	0 ~~-0,5~~	0	+41,5 +41 -43,5 -41
7	a III-a compens.	0	-1	0 ~~-0,5~~	-2	-4 ~~-3,5~~	-7	-8 ~~-8,5~~	-9	-5 ~~-4,5~~	-1	+5 ~~+4,5~~	+8	+8	+8	+5	+2 ~~+2,5~~	+1	0	0			+37 -37
8	Ripări		-1	-2	-6	-13	-14	-35	-44	-38	-2	+23	+42	+31	+41	+28	-3	-3	-2	-2	-1	0	+166 -166
9	Săgeți finale	0	0	0	0	7	20	38	49	50	48	47	46	44	32	16	2	0	0	0	0		400

Fig. 3



Se rotunjesc iarăși cifrele la numere întregi. Rezultatul sumei este + 37 —37.

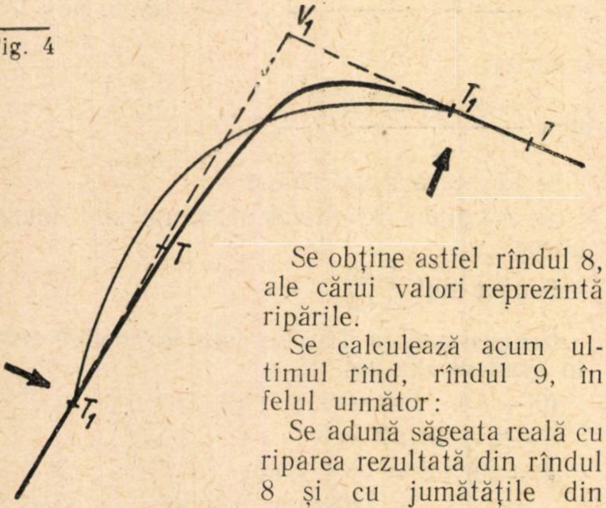
Rîndul 8 se obține prin însumarea rîndurilor 4, 5, 6 și 7, adică, de exemplu, în dreptul țărușului *1* vom avea:

$$+7 - 9 - 5 - 7 = -14$$

sau la țărușul 8:

$(-7 + 19 + 11 + 8) = +31$ și așa mai departe.

Fig. 4



Se obține astfel rîndul 8, ale cărui valori reprezintă ripările.

Se calculează acum ultimul rînd, rîndul 9, în felul următor:

Se adună săgeata reală cu riparea rezultată din rîndul 8 și cu jumătățile din ripările adiacente luate cu semn schimbat.

De exemplu, în dreptul reperului 3 avem:

$$56 - 44 - \left(\frac{-35}{2}\right) - \left(\frac{-38}{2}\right) = 56 - 44 +$$

$$+ 18 + 19 = 49$$

Se obțin astfel săgețile finale.

Cu această metodă se pot calcula ripările cu o viteză de 0,5 km oră.

de ing. C. OPRIȘIU

[după articolul *Ce este important pentru asigurarea stării perfecte a liniei*, de PLUJNIKOV L. S. și V. I. PAVLOV, din revista „*Jeleznodorojnii transport*", nr. 2 (1956)]

* * *

— Hidrocentrala de la Irkutsk —

Această hidrocentrală, de 720 000 kW, este prima din șirul marilor hidrocentrale ce se vor construi pe cascadele Angarei și a fost dată în exploatare în primăvara anului 1957.

La 65 km de izvorul rîului Angara și la 4 km depărtare de orașul Irkutsk s-a construit barajul hidrocentralei, înalt de 44 m. După realizarea construcției, lacul Baikal, care alimentează rîul Angara, și-a ridicat nivelul cu 1 m.

O caracteristică deosebită a hidrocentralei este economicitatea ei, în sensul că producerea a 1 kWh costă 0,85 copeici, față de costul de trei ori mai mare la hidrocentralele de pe Volga.

Datorită soluțiilor îndrăznețe adoptate la construcția barajului, s-a realizat un consum mic de materiale și anume 1,18 m^3 beton/kW instalat, față de 1,44 și 2,27 la construcțiile de la Kamskaia și Bonlaler-Deam. Hidrogeneratoarele debitează energie electrică la tensiunea de 13,8 kV transmisă liniilor de înaltă tensiune de 110 și 220 kV.

În hidrocentrală sînt instalate opt turbine de cîte 90 MW și cu turația de 833 rot/min, avînd deci o putere totală instalată de 720 MW.

Generatoarele electrice sînt de tipul cu ax vertical și au o putere de 82,8 MW fiecare. Greutatea totală a unui generator este de 1 090 t, iar a rotorului de 522 t; diametrul statorului are 11 m, iar lungimea axului 8,5 m.

Transformatoarele cu două înfășurări sînt de tip monofazic, în ulei, cu răcire forțată. Puterea nominală a fiecăruia din ele este de 70 MVA, iar greutatea de 92 t. Ele vor fi conectate în grupuri trifazate de cîte 210 MVA.

Transformatoarele cu trei înfășurări sînt tot de tip monofazic, cu puterea nominală de 138/100/69 MVA pentru fiecare înfășurare. Greutatea unui transformator este de 195 t.

Pentru stațiile de 110 și 220 kV sînt folosite întreruptoare cu ulei de tipul MKP-110, cu curentul nominal de 2 kA și puterea de rupere de 5-GVA, și de tipul MKP-220, de 1 kA și 6-GVA.

Alimentarea serviciilor interne ale hidrocentralei se face pe principiul alimentării separate, prin intermediul unor transformatoare de 560 kVA și 6/0,4 kV. Aceste transformatoare sînt alimentate la rîndul lor prin două transformatoare de cîte 3200 kVA și 13,8/6,3 kV.

Hidrocentrala de la Irkutsk este automatizată, personalul de serviciu lucrînd numai în camerele centrale de comandă.

(după „*Electricestvo*", nr. 5/1957)

Note şi însemnări

Depuneri la temperaturi joase şi coroziunea în cazane

DE mulţi ani se fac cercetări şi experienţe în multe ţări în legătură cu comportarea cazanelor de aburi. Problema a fost vitală în Anglia în cursul celui de al doilea război mondial, cînd capacitatea cazanelor de aburi nu era suficientă pentru necesităţile ţării. Eforturile făcute pentru o producţie maximă de aburi au avut un efect nedorit, ducînd la uzura cazanelor şi în consecinţă eficienţa lor a scăzut, pînă cînd cazan după cazan a trebuit să fie oprit pentru curăţire şi reparaţie. Unităţi care trebuiau să funcţioneze toate zilele unui an au fost foarte rare şi în cele mai multe cazuri au lucrat cu o capacitate redusă, chiar mult înainte de termenul anual de funcţionare. Comisia care se ocupa în Anglia cu utilizarea cazanelor informa inginerii din timp în timp cu ultimele constatări rezultate din cercetările executate în legătură cu acest subiect.

Cîteva preîncălzitoare de aer au fost modificate astfel ca să funcţioneze în loc cu contracurenţi, cu curenţi paraleli, pentru a mări temperatura metalului şi a reduce astfel coroziunea, meritînd să se accepte temperaturi mai ridicate ale gazelor la coş. In felul acesta s-au făcut oarecare sacrificii în ceea ce priveşte randamentul cazanelor, pentru a le mări durata menţinerii în funcţiune.

S-au făcut studii asupra reacţiilor gazelor de ardere, instrumentul principal fiind un contor electric pentru determinarea punctului de condensaţie a produselor arderii. Prin acest mijloc este adeseori posibil să se precizeze deficienţele şi aceasta a ajutat foarte mult în studiile întreprinse.

S-au studiat reacţiile catalitice asupra preîncălzitoarelor şi s-a conchis că numai prin coborîrea temperaturii supraîncălzitorului poate fi ferit de coroziunea provocată de gazele acide, conţinînd SO_3 format catalitic. Lucrarea a fost în general acceptată de cei mai mulţi specialişti în materie, găsindu-se reacţia catalitică este o sursă posibilă de formare a SO_3. S-a constatat însă că temperatura supraîncălzitorului nu a fost în nici un caz singurul factor determinant şi că a jucat un rol principal în problema coroziunii combustibilii utilizaţi şi condiţiile combustiunii. Atît în Anglia cît şi în U.S.A. s-a arătat că producerea catalitică a acidului sulfuric din SO_2 şi umiditate a fost şi ea o cauză posibilă a existenţei temperaturii joase.

Acum este bine cunoscut că procentul de SO_3 în gazele de ardere ale cazanului este cu totul mic, fiind de mărimea de 0,002—0,005 în volum, dar cantitatea acestor gaze este aşa de mare, încît cantitatea totală de acid sulfuric prezent este cu totul capabilă de a deteriora atît preîncălzitorul de aer cît şi economizorul într-un timp foarte scurt. Din fericire, o mare parte din acid trece prin instalaţie şi este dus de curentul gazelor de ardere. Probabil însă că inginerii proiectanţi nu vor fi mulţumiţi de a avea un supraîncălzitor cu temperaturi joase şi vor insista pentru temperaturi mai ridicate.

Utilizarea combustibililor selecţionaţi prezintă diferite greutăţi şi este probabil că combustibilii viitori vor conţine mereu compuşi vătămători. In prezent trebuie deci să se accepte condiţiile de aciditate a gazelor de ardere după cărbunii disponibili şi să se încerce reducerea coroziunii cu toate dificultăţile întîmpinate.

COMPONENŢII DĂUNĂTORI AI GAZELOR DE ARDERE

Trioxidul de sulf (SO_3). Se condensează ca acid sulfuric pe suprafeţele metalice sub punctul de condensare, care este de obicei în jurul temperaturii de 148°C.

Punctul real de condensare nu este important, deoarece conţinutul de SO_3, care variază foarte mult, are o mică influenţă asupra temperaturii de condensare. De exemplu, dacă cantitatea de SO_3 în gaze se ridică de la 0,0001 la 0,01% (în volum), temperatura de condensare se urcă aproximativ cu 39°C, dar 0,01% este un procent anormal de mare, care nu se întîlneşte în cazanele cu aburi.

Relaţia dintre punctul de condensare a SO_3 şi a acidului sulfuric a fost de mulţi ani obiectul unei cercetări stăruitoare şi rezultatele obţinute variază foarte mult. Cei mai mulţi cercetători au utilizat un contor electric pentru stabilirea punctului de condensare, dar alţii au utilizat metode chimice. Rezultatele sînt arătate în fig. 1.

Acidul depus pe metal sub punctul lui de condensare se măreşte în cantitate, pînă cînd maximul ajunge aproape de 28—39° C sub punctul de condensare a acidului (fig. 2).

Cantitatea de acid depusă pe o suprafaţă depinde de temperatura metalului şi de presiunea parţială a SO_3 în gaze. La temperaturi sub acelea la care are loc condensaţia maximă metalul primeşte mai puţin acid din gaze, deoarece o parte din acidul condensat din curentul de gaz din apropierea metalului, formează o ceaţă care este dusă de curentul general al gazelor de ardere și nu atacă suprafețele metalice.

Fig. 3 ilustrează fenomenul de condensație a acidului ca un film pe suprafața metalului și ca o ceață în gazele de evacuare la temperaturi joase. Regiunea *X* indică zona de temperatură unde acidul se depune pe suprafața metalului, sub punctul de condensare a acidului. Dacă valoarea condensării acidului este determinată numai de diferențe dintre temperatura gazelor și a suprafeței metalice, atunci ceața va începe să se formeze la punctul *A* de condensație a acidului. Aceasta însă nu se întîmplă de obicei în realitate și motivul căruia i se datorează absența ceței trebuie să fie că acidul condensat este precipitat dintr-un gaz suprasaturat direct pe suprafața metalului.

Lungimea regiunii *X* este guvernată de valoarea suprasaturației posibile în gaze. Acidul din gaze controlează procentul condensației, deoarece acidul condensat în final are o presiune parțială mai mică decît gazele în totalitatea lor. Aceasta creează un curent constant de acid de la gaze la condensat, dar cum presiunea parțială menține acidul la o anumită diluare, echilibrul nu este niciodată atins și curentul de acid continuă. Din aceste considerente se vede că temperatura suprafeței metalului și presiunea parțială a vaporilor de apă controlează concentrația acidului, dar valoarea presiunii parțiale a acidului mărește cantitatea de acid condensat. In consecință cu cît mai mare este diferența presiunilor parțiale dintre faza gazelor și a condensatului, cu atît mai mare va fi procentul de acid depus pe suprafața metalică.

Fig. 4 arată atacul relativ al diferitelor concentrații de acid sulfuric asupra fontei și oțelului. Se poate vedea că atacul maxim (de vîrf) este dat de o soluție de acid de 20% în greutate, iar atacul minim se obține cu o soluție de 70%. Factorul limitator care determină gradul de coroziune cu soluții de acid cu o concentrație mare este micșorarea solubilității sulfatului de sodiu pe măsură ce concentrația acidului se mărește. Acidul mai concentrat cu 50% are tendința să restaureze pasivitatea metalului din cauza oxidării, dar cînd acidul are o concentrație peste 80%, eprubetele de oțel se corodează foarte mult, deoarece produsele coroziunii se desfac de pe suprafața metalului, suprafața devenind aptă pentru alte atacuri. Fonta nu este atacată de acizii concentrați, deoarece siliciul din metal produce un strat de acid silicic protector la suprafață.

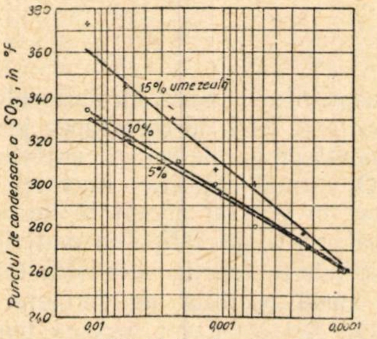


Fig. 1. *Temperaturile de condensare a* SO_3

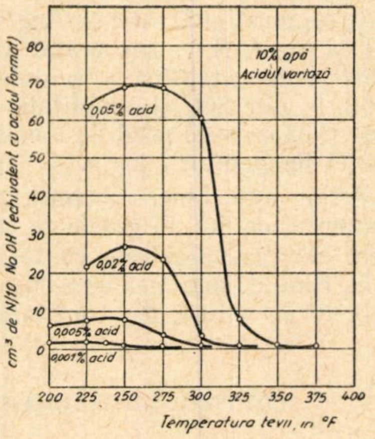


Fig. 2. *Cantitatea de acid depusă*

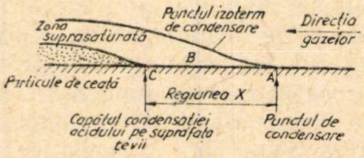


Fig. 3. *Felul depunerilor*

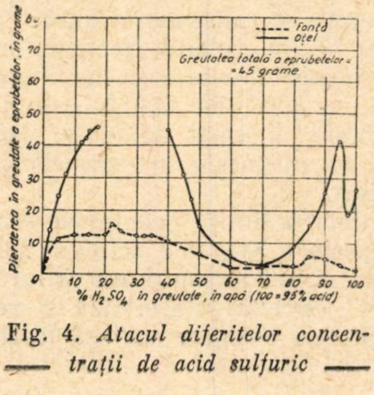


Fig. 4. *Atacul diferitelor concentrații de acid sulfuric*

Se vede din diagramă (fig. 4) că acidul diluat sub 50% în greutate atacă mult suprafața metalului. După unele cercetări, acest acid va exista pe suprafața metalului la temperatura de aproximativ 60°C. In practică, cel mai mult acid depus la temperaturi peste 60°C acționează astfel că metalul, restaurîndu-și pasivitatea suprafeței, atacul va fi foarte slab, iar cînd curentul de gaz trece deasupra unor suprafețe de metal relativ mai reci (cea mai mare parte a acidului fiind în formă de ceață), atacul metalului nu se produce serios.

Depunerile combinate de tipul sulfatic sînt formate de reacțiuni chimice între particule fine de cenușă și acidul sulfuric condensat din gazele de emisie. Este posibil ca depozitele sulfatice să se formeze deasupra punctului de condensare a SO_3 sau prin combinare cu acid sulfuric.

Bioxidul de sulf (SO_2), pe lîngă că este o sursă pentru formarea catalitică a SO_3, devine un agent serios de coroziune cînd temperatura suprafeței metalului este sub punctul de condensare a apei. Acidul sulfuros rezultat atacă mai mult de cît acidul sulfuric rezidual, care poate fi prezent la altfel de temperaturi. Este recomandabil să se asigure ca instalația să funcționeze astfel ca toate suprafețele metalice să fie menținute la temperaturi peste punctul de condensare a apei.

Acidul clorhidric (HCl). Cu toate că mulți cărbuni conțin cantități relativ mari de cloruri, foarte puțină clorură se găsește în reziduurile cazanelor. Este probabil că clorurile antrenate de curentul gazelor de ardere sînt transformate în sulfați, prin eliberarea acidului clorhidric, care este dus în curentul de gaze spre părțile mai reci ale cazanelor. Cu toate acestea, el se dizolvă repede în apă și este prins la suprafață sub punctul de condensare a apei. Fig. 5 arată condensarea acidului clorhidric în raport cu tempera-

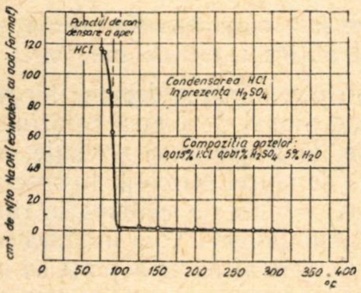


Fig. 5. *Acidul clorhidric condensat în raport cu temperatura*

tura; el atacă puternic orice metal prezent. Multe derivate petrolifere nu conțin cloruri, dar nu se poate spune că deoarece se utilizează produse petrolifere nu sînt prezente cloruri. Unele distilate petrolifere inferioare capătă cloruri în timpul fabricației, în timp ce altele capătă clorură de sodiu în timpul transportului în buncărele vapoarelor.

Pentoxidul de fosfor (P_2O_5). In cărbuni se găsește fosfor în formă de apatită (fosfat de calciu). Pentoxidul de fosfor se dezvoltă din patul de cărbuni și se leagă cu vaporii de apă din curentul de gaze producîndu-se acid fosforic, care este lipicios și se condensează atît pe economizoare cît și pe preîncălzitoarele de aer, dar în special pe primele. Acest acid se combină repede cu praful de cenușă și formează depozite fosfatice, care de obicei sînt insolubile în apă. Nu există nici o linie distinctă care să separe depozitele sulfatice de cele fosfatice, deoarece, în instalațiile care utilizează cărbuni, ambii compuși (de sulf și fosfor) se găsesc pe suprafețele metalice. Depunerile fosfatice sînt predominante la capătul fierbinte al economizorului, iar cele sulfatice la capătul rece. SO_3 tinde să elimine P_2O_5 la temperaturi sub 173°C și invers se întîmplă la temperaturi superioare, dar în cazul cărbunilor cu procente mici de sulf sau cu procente mari de fosfor se găsesc depuneri pe metal de acid fosforic solubil la temperaturi sub 148° C. Relația dintre SO_3 și P_2O_5 depuse este arătată în figura 6.

Borul. Compușii de bor din cărbuni emană din patul de pe grătar și se concentrează la economizor. De obicei, acest element se găsește asociat cu fosforul ca un fosfat de boron, care este insolubil.

Vanadiul. Cînd distilatele petrolifere conțin vanadiu el este în general ars; mici cantități de vanadiu se găsesc pe economizor și preîncălzitorul de aer. Nu este probabil ca V_2O_5 să acționeze ca un catalizator care să transforme SO_2 în SO_3 în curentul de gaze, dar astfel de reacții pot să aibă loc pe suprafețele metalice la temperaturi apropiate.

Coroziunea metalelor feroase prin săruri de fier. Cînd acidul sulfuric atacă metalele feroase se formează sulfat de fier, care este de obicei prezent în economizoare și preîncălzitoarele de aer. In soluție, această sare provoacă foarte puțină coroziune, dar cînd se oxidează într-un mediu umed se formează sulfat feric, iar coroziunea devine puternică. Acest fapt nu trebuie uitat atunci cînd schimbătoarele de căldură sînt lăsate să se răcească sau cînd sînt curățate. Cînd nu sînt în funcțiune, este totdeauna recomandabilă să se introducă o soluție de 10% cenușă sodică, pentru a neutraliza aciditatea, înainte de a se efectua spălarea.

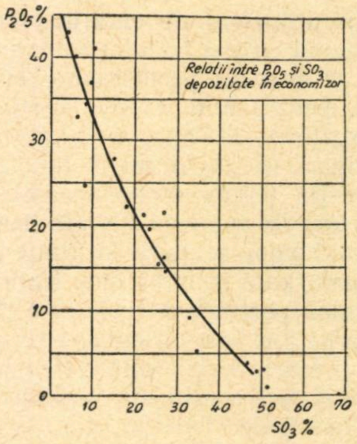


Fig. 6. *Relațiile radicalelor acide în depozitări*

CURAȚIREA ECONOMIZOARELOR ȘI A PREINCALZITOARELOR DE AER PRIN SPALARE CU APA IN TIMPUL FUNCȚIONARII

Procedeul aceasta a fost utilizat încă din 1923. Prin 1927 el a fost abandonat, recomandîndu-se ca mijloace de curățire suflătoarele de cenușă cu aburi în timpul funcționării și spălarea manuală cu apă, cu ajutorul furtunului, în timpul opririlor.

De atunci, utilizarea suflătoarelor de cenușă cu aburi în timpul funcționării a fost singurul mijloc pentru a preveni depunerile de cenușă. Aceste suflătoare au fost eficiente în multe cazuri, dar în prezent multe din ele nu mai sînt utilizate. Sistarea utilizării lor se datorește nu numai cantității mari de aburi ce consumă, dar și faptului că nu depărtează depunerile aderente de cenușă; în unele cazuri au contribuit în oarecare măsură la formarea de depuneri care corodează suprafețele metalelor.

Scopul urmărit de metodele de curățire în timpul funcționării este prevenirea formării de depuneri aderente și de a menține curate suprafețele metalelor. Suflătoarele de cenușă cu aburi înlătură cu succes praful de pe suprafețe, dacă construcția cazanului permite ca particulele suflate să fie duse de curentul de gaze. Praful liber se colectează inițial în curentul ce merge în josul unui mănunchi de țevi fierbătoare, în special din cauza reducerii vitezei gazelor în jurul mănunchiului de țevi. Dacă însă se găsește acid și praf de cenușă și condițiile sînt favorabile formării de depozite foarte aderente, suflătoarele cu aburi nu vor putea nici preveni formarea acestor depozite și nici nu le vor înlătura odată formate, indiferent de tipul de economizor.

Spălarea cu apă în timpul funcționării a fost utilizată cu succes la economizoarele cu tuburi orizontali din fontă, scopul fiind de a înlătura materialul acid de pe suprafața de încălzire înainte de a se produce reacții chimice cu particulele de cenușă fină. In toate cazurile este recomandabil să se ajungă la suprafețe perfect curate, deoarece apa reacționează cu depunerile și provoacă coroziuni. Nu numai economizorul trebuie să fie curat, dar și clapetele, conductele și ventilatoarele trebuie să fie curate.

In procedeul de curăţire prin sistemul cu apă instalaţia trebuie să fie montată pe deasupra ţevilor, pentru a se avea o cortină mişcătoare de apă, care să fie dirijată în unghi drept faţă de direcţia ţevilor economizoarelor. Cortina de apă este mişcată încet de-a lungul ţevilor, în timp ce cazanul este în funcţiune. Numai o mică porţiune a ţevii este răcită de apă într-un anumit timp, cu o foarte mică contractare totală şi fără a influenţa legăturile de la capete. Trebuie însă asigurată drenarea sau evacuarea apei.

Cea mai mare parte a apei utilizate este recuperată la partea de jos a economizorului, foarte puţină fiind vaporizată în timpul trecerii printre ţevile fierbinţi. Coroziuni puternice ale economizorului se pot produce dacă efectuarea spălării nu se face aşa cum este prescris. De exemplu, dacă spălatul se face la intervale mai mari, depozitele sulfatice se fixează pe suprafaţa ţevilor, reacţionînd cu apa utilizată la spălare şi eliberînd acid sulfuric, care atacă metalul. Totodată, dacă se utilizează o cantitate de apă insuficientă în timpul spălării, soluţiile de acid formate pot fi atît de puternice, încît să atace metalul; în plus, materialul solid desprins din partea de sus a ţevilor poate să fie acumulat în partea de jos, formînd blocări.

Nu toate modelele de economizoare se pretează la spălare în timpul funcţionării.

Tuburile orizontale aşezate decalat (în formă de zig-zag) permit cascadei de apă să cadă natural de pe un rînd de ţevi pe altul, dar dificultăţi pot să apară cînd se aplică metoda curăţirii la economizoarele care au spaţii moarte neaccesibile. In aceste cazuri soluţiile acide formate în timpul tratamentului pot să se depună în spaţiile moarte şi să reacţioneze cu metalul, pentru a forma săruri de fier. Oxidaţia produce sulfat feric, care, reacţionînd cu apa la spălarea următoare, formează acid sulfuric, care atacă metalul.

Spălatul în timpul funcţionării nu poate preveni condensarea acidului sulfuric din gazele de emisie (evacuare) şi depozitarea lui pe suprafeţele metalice. Acest acid poate provoca coroziune uşoară, puterea atacului depinzînd de temperatura metalului. In cele mai multe cazuri concentraţia acidului format va reface pasivitatea metalului şi va întîrzia acţiunea atacului.

Tehnica spălării descrisă poate fi aplicată şi la preîncălzitoarele de aer, cu condiţia ca ele să fie făcute din fontă şi apa utilizată să poată ajunge la toate suprafeţele, iar drenajul să se facă fără a lăsa nici un reziduu.

Deoarece temperatura metalului unui preîncălzitor de aer este mică, acidul sulfuric condensat din curentul de gaze poate fi suficient de diluat pentru a ataca metalul şi produce depuneri sulfatice. Spălările în timpul funcţionării înlătură astfel de depuneri, iar dacă se fac la începutul formării acestora din urmă se pot obţine rezultate maxime.

Prin eliminarea depunerilor rămîne numai problema coroziunii care, la temperaturi normale, nu este de obicei serioasă, în special dacă se foloseşte spălarea în timpul funcţionării, care înlătură sărurile care altfel ar acţiona ca un catalizator. Experienţe recente arată că nu este posibil să se obţină gaze evacuate la temperaturi joase decît dacă preîncălzitorul de aer este spălat în timpul funcţionării. Cea mai joasă temperatură a gazelor obţinută pînă acum este de 99°C, dar temperatura de 121°C este considerată ca cea mai satisfăcătoare.

(de ing. H. ROMAN, după ,,*Low—temperature deposits and corrosion in boilers*'', lucrarea 56—A—184 a Soc. am. de ing. mec.)

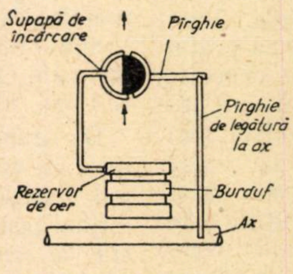
Suspensie pneumatică pentru autovehicule

SUSPENSIA pe arcuri metalice a autovehiculelor, în special a autocamioanelor grele, este dezavantajoasă mai ales atunci cînd maşina este descărcată. Arcurile fiind dimensionate pentru sarcina maximă, ele devin prea rigide la sarcină parţială. Circulînd în aceste condiţii, autocamionul descărcat este supus unei uzuri accentuate. De asemenea, circulînd numai parţial încărcat — ceea ce se întîmplă de regulă — obiectele transportate sînt supuse unor zguduiri puternice.

Pentru eliminarea acestor dezavantaje, două firme — Dyson din Liverpool şi Dunlop din S.U.A.— au pus la punct, fiecare separat, un sistem de suspensie pneumatică, denumită de prima firmă ,,pneuride''.

Esenţialul constă din aceea că suspensia este asigurată prin două burdufuri (confecţionate din cauciuc şi fibra de nylon asemenea anvelopelor) umplute cu aer şi plasate în locul arcurilor metalice. Alimentarea cu aer comprimat a burdufurilor se face de la compresorul de aer al autocamionului — în cazul maşinilor grele — sau de la o butelie de aer comprimat — în cazul maşinilor uşoare.

Un dispozitiv de supape (vezi schema din figură), cu articulaţii la punctele fixe ale şasiului, asigură umplerea sau descărcarea burdufurilor în funcţie de greutatea care se aplică pe platforma autocamionului. In felul acesta, înălţimea platformei rămîne constantă. Presiunea în burdufuri este de 0,3 at cînd autocamionul este descărcat şi creşte pînă la 3—5 at la plină sarcină. Aceasta face ca suspensia să aibă o elasticitate constantă. Salturile la şocuri puternice sînt reduse prin tampoane de cauciuc plasate în interiorul burdufurilor — pentru evitarea turtirii acestora—şi prin tije limitatoare de cursă.



Pentru a se evita descărcarea întregii instalaţii pneumatice în cazul unei scăpări de aer din burdufuri, ceea ce ar duce şi la scoaterea din funcţie a frînelor (acestea fiind alimentate de la aceeaşi pompă de aer), circuitul frînelor este automat separat cînd presiunea din reţea scade sub o anumită valoare, aleasă după necesitate. In acest caz, sarcina suspensiei este preluată de tampoanele din interiorul burdufurilor.

Pentru asigurarea orizontalităţii platformei autocamionului, se prevăd două circuite separate de suspensie, stînga şi dreapta, care acţionează independent, după cum pe o parte sau alta a platformei se aşază sarcini neegale.

(după ,,*Engineering*'', 28.6 şi 9.8 1957)

Mărirea duratei de serviciu a traverselor

DURATA medie de serviciu a traverselor *poate* şi *trebuie să fie mărită*; aceasta trebuie să fie preocuparea principală a personalului de întreţinere a căii.

Durata de serviciu a traverselor se micşorează din cauza putrezirii, a crăpăturilor şi a uzurii mecanice, fenomen care, adesea se conjugă între ele: uzura mecanică şi crăpăturile accelerează şi măresc putrezirea lemnului, iar putrezirea — la rîndul ei contribuie la uzura mecanică a traverselor. Lupta contra acestor fenomene trebuie dusă în toate etapele de lucru cu traverse, începînd cu pregătirea, impregnarea, transportul şi aşezarea lor în cale, şi terminînd cu serviciul acestora în cale.

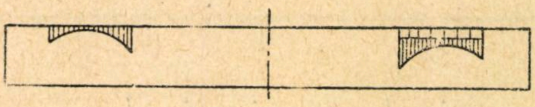
In legătură cu creşterea continuă a traficului de bruto, mare însemnătate capătă lupta contra uzurii mecanice a traverselor, a cărei cauză principală este vibrarea plăcilor, nu numai în plan vertical dar şi în plan orizontal, la trecerea materialului rulant.

Influenţa dăunătoare a plăcilor asupra traverselor se manifestă, mai ales cînd plăcile nu sînt legate nici de şine şi nici de traverse. Cînd plăcile sînt prinse în mod special de traverse, practic, vibrarea nu mai are loc; totuşi se observă şi mai departe uzura traverselor, ceea ce denotă că mai sînt şi alte cauze ale uzurii traverselor.

Sub acţiunea sarcinii rulante se produce flambajul ciclic al plăcii şi al traversei, în aşa fel încît fibrele tălpii inferioare a plăcii se alungesc iar fibrele suprafeţei traversei, care este în atingere cu placa, se strîng; totodată se produce deplasarea relativă a suprafeţelor de contact a plăcii şi traversei, pe aceste suprafeţe dezvoltîndu-se forţe de frecare.

Calculele arată că acţiunea forţei de frecare între fiecare placă şi traversă este foarte însemnată. După trecerea a un milion tone de marfă bruto mărimea acţiunii forţelor de frecare sub placă — asupra şinelor tip P 50, aşezate pe un pat de balast din piatră spartă — şi traversa neuzată, este de circa 10 000 kg, iar această cifră nu este maximă. Cînd patul pe care sînt aşezate şinele este din nisip şi deci rezistenţa lui se micşorează, flambajul traverselor se măreşte, ceea ce provoacă creşterea deplasării relative a suprafeţelor de contact şi, prin urmare, sporirea uzurii traverselor. In figură se observă caracterul liniei de acţionare a forţei de frecare, care este delimitată de curbă concavă: ordonatele ei cele mai mari au loc la marginea interioară a plăcii, ordonatele mijlocii la marginea exterioară, iar cele mai mici la partea de mijloc a plăcii.

Dacă socotim că uzura traverselor produsă din cauza vibrării plăcilor se produce uniform, adăugîndu-i-se şi uzura produsă din cauza forţei de frecare, atunci diagrama uzurii traverselor sub plăci va avea aspectul arătat în figură, în dreapta axei. Prin urmare, uzura cea mai mare a traverselor se observă sub marginile plăcii şi depinde de lungimea ei, cînd celelalte condiţii sînt aceleaşi. Din cauza curburii specifice a traverselor, uzura lor sub marginea interioară a plăcii depăşeşte cu mult uzura de sub marginea exterioară, iar suprafaţa traversei de sub placă capătă o formă convexă. Acest fel de uzură a fost observată de mai mulţi cercetători care au făcut cercetări în acest domeniu.



Uzura traverselor din cauza vibrării plăcilor, care corespunde cu partea dreptunghiulară a epurii arătate, poate fi înlăturată prin folosirea plăcilor intermediare separate. Aceste plăci cu tirfoane ori cu crampoane înlătură în mod special vibrarea plăcilor în plan orizontal. Vibrarea plăcilor în plan vertical poate fi înlăturată prin folosirea crampoanelor resort, care asigură apăsarea continuă a plăcilor pe traverse.

Forţele de frecare, care provoacă uzura traverselor sub plăcuţe, apar din cauza flambajului plăcilor şi traverselor şi sînt proporţionale unghiului de rotire a liniilor flexibile ale flambajului acestora. De aceea, pentru micşorarea uzurii traverselor este important să micşorăm flambajul traverselor, solidar cu plăcile la aceasta putînd contribui nu numai sporirea momentului rezistent, realizată prin mărirea înălţimii traverselor, dar şi sporirea rigidităţii patului de balast de sub traverse şi burarea compactă a traverselor, numai pe locul de amplasare a plăcilor.

Astfel înlocuirea patului de nisip cu un pat din piatră spartă sau din alt material, avînd însă neapărat coeficientul sporit al patului, duce nu numai la mărirea stabilităţii căii, dar şi la mărirea duratei de serviciu a traverselor.

Un rol bine stabilit în micşorarea flambajului traverselor îl va putea avea corelaţia cît mai convenabilă între lungimea lor şi lăţimea căii. Acest fapt trebuie luat în considerare la revizuirea standardelor pentru traverse.

Flambajul plăcilor se produce, în general, în planul perpendicular cu axa căii, iar mărimea lui depinde în majoritatea cazurilor de lungimea plăcii în lungul traversei şi de grosimea ei. Prin urmare, se poate obţine micşorarea flambajului plăcilor prin mărirea grosimii sau prin micşorarea lungimii lor. Mărirea grosimii plăcii va necesita metal în plus, iar micşorarea lungimii ei — cînd toţi ceilalţi parametri rămîn neschimbaţi poate fi neraţională din cauza micşorării suprafeţei plăcii şi măririi sarcinii specifice pe traversă. De aceea tipul plăcilor care va putea fi admis, ca cel mai raţional, este cel care are, în cazul suprafeţei date, lăţimea cea mai mare (în lungul liniei) şi lungimea cea mai mică posibilă (în lungul traversei).

Respectarea acestei condiţii depinde într-o anumită măsură de mărimea traverselor. In standardul actual pentru traverse (GOST—78—40) este de remarcat diferenţa mare între lăţimea patului lor superior în comparaţie cu talpa. Lăţimea patului superior al traverselor ecarisate sau în bare care este tipul principal, este de 1,56—1,67 ori mai mică decît lăţimea tălpii inferioare. Această diferenţă trebuie să fie micşorată la revizuirea standardului. In acelaşi timp, ar fi de dorit ca lăţimea patului superior să nu fie mai mică de 17,5—18 cm.

Din acest punct de vedere, forma cea mai bună a secţiunii transversale a traversei ar fi dreptunghiulară. Totuşi trebuie ţinut seama că pregătirea traverselor cu secţiune dreptunghiulară este dezavantajoasă din cauza marii cantităţi de deşeuri. De aceea trebuie să se dea o atenţie deosebită traverselor încleiate care vor putea fi făcute dreptunghiulare.

Pentru sporirea duratei de serviciu a traverselor, este importantă evitarea uzurii lor neuniforme, care este provocată de grosimea lor variabilă. Pentru micşorarea influenţei grosimii variabile a plăcilor asupra uzurii traverselor, trebuie micşorată înclinarea patului superior al plăcuţei, adică înclinarea şinelor.

Paralel cu perfecţionarea constructivă a unor elemente ale suprastructurii căii, trebuie luate măsuri tehnico-organizatorice şi pentru mărirea duratei de serviciu a traverselor.

(de A. DRUJININ, după ,, *Jeleznodorojnîi Transport*'', nr. 12—1957)

Perspectivele tracţiunii electrice la căile ferate cehoslovace

ELECTRIFICAREA căilor ferate ridică în toate statele o serie de probleme de a căror rezolvare depinde atît realizarea ei din punct de vedere tehnic, cît şi buna funcţionare a instalaţiilor aferente. In Republica Cehoslovacă, problema electrificării căilor ferate este o problemă veche care a preocupat mult organele de resort şi, în ultimul timp, se află pe primul plan în proiectul de dezvoltare a traficului feroviar.

In presa de specialitate, problema electrificării căilor ferate cehoslovace este mereu analizată sub toate aspectele ei în căutarea soluţiilor tehnice de perfecţionare a acestui nou tip modernizat de tracţiune. In revista ,,Železnični Technika'' nr. 12/1957, organul Ministerului Comunicaţiilor pentru folosirea tehnicii noi şi introducerea tehnologiei avansate în traficul feroviar, într-un articol intitulat ,,Perspectivele tracţiunii electrice la căile ferate cehoslovace'', găsim sub semnătura tov. ing. Ferdinand Gottmann, o serie de consideraţii asupra acestei probleme importante, consideraţii din care redăm esenţialul.

La sfîrşitul anului 1957 s-a încheiat o etapă importantă a unei mari opere a căilor ferate cehoslovace. Pe traseul Praha-Česká Třebová se pune în funcţiune de probă tracţiunea electrică, ca o nouă realizare a progresului tehnic obţinut de căile ferate cehoslovace. Tracţiunea electrică nu este o noutate pentru căile ferate cehoslovace. Incă din anul 1905 s-a electrificat linia Tábor-Bechyně, iar în anii următori o serie de alte cîteva linii locale. In anii 1924—1930 au fost apoi electrificate gările din Praga, ca o primă etapă a unei acţiuni de electrificare mai ample a căilor ferate cehoslovace, dar care nu s-a realizat din cauza lipsei de interes în special a proprietarilor de mine. De abia acum, în noua orînduire socială, electrificarea căilor ferate cehoslovace a luat o nouă dezvoltare, ca o consecinţă a valorificării tuturor posibilităţilor tehnicii noi din sectorul transporturilor şi din toate celelalte ramuri economice.

Tracţiunea electrică la căile ferate ridică mereu noi şi noi probleme care se cer soluţionate şi trebuie să fie cunoscute de cei care se ocupă de ele. Din experienţa de pînă acum în sectorul electrificat al căilor ferate din Slovacia, s-a ivit o serie de probleme de ordin tehnic cărora trebuie să li se acorde o atenţie deosebită. S-a constatat deficienţe tehnice datorate, pe de o parte, modului de fabricaţie al instalaţiilor folosite, pe de altă parte, greşelilor provenite din însuşi modul de concepţie al acestor instalaţii. S-a văzut de asemenea că nu pot fi aplicate experienţele străine fără ca să fie în prealabil examinate din punct de vedere al condiţiilor locale şi apoi valorificate. Intr-o serie de cazuri s-a constatat că soluţiile tehnice străine, aplicate la diverse căi ferate, nu au dat rezultate în Cehoslovacia. Aceasta nu înseamnă însă că soluţiile folosite în mod obişnuit în alte ţări ar fi proaste şi inutilizabile. Dimpotrivă, soluţiile sînt bune însă practica de utilizare a acestora este defectuoasă. Nu s-a ţinut seama că orice soluţie tehnică trebuie adaptată specificului tracţiunii electrice locale. Principiul adaptării procesului tehnologic al producţiei şi al exploatării instalaţiilor electrice la mijloacele de fabricaţie nu este aplicat în special în sectorul căilor ferate. Din această cauză se produc o serie de deranjamente şi lipsuri, cîte odată şi defecţiuni mari, la instalaţiile electrice feroviare. Funcţionarea fără deranjamente a instalaţiilor este împiedicată de multe ori şi din cauza proastei organizări a unei întreţineri preventive şi permanente.

Greutatea principală din acest punct de vedere este cauzată de tracțiunea mixtă pe liniile electrificate. Insuficiența locomotivelor electrice împiedică exploatarea după un grafic nou și majorarea randamentului tracțiunii electrice. Influența dăunătoare a fumului locomotivelor cu aburi reclamă o grijă mai mare pentru întreținere și cauzează întreruperi mai dese. In asemenea condiții o exploatare electrică parțială a liniilor de trafic intens are o influență dăunătoare, deoarece randamentul mărit al numărului mic de locomotive electrice nu poate echilibra pierderile datorite întreruperilor pentru întreținerea instalațiilor.

Strîns legată de întreținerea instalațiilor este problema alegerii materialului, în special cel pentru confecționarea conductoarelor. Dar în afară de conductoare se mai folosesc o serie de alte materiale portante, fixatoare etc. In numeroase țări se folosesc și pentru accesorii metale speciale sau aliaje care asigură o întreținere mai bună. In Cehoslovacia se folosește în special oțelul, care suferă însă foarte mult sub influența gazelor, chiar atunc cînd este galvanizat. Deoarece trecerea la metale colorate (cupru) nu este tocmai posibilă, vor trebui căutate alte mijloace de protecție care să îmbunătățească situația nesatisfăcătoare de astăzi.

In planul cincinal cehoslovac mai sînt proiectate să fie electrificate și alte căi, în primul rînd linia ÚSTÍ nad LABEM-NYMBURK și apoi legătura de la Česká Třebová prin Olomouc și Puchov pînă la Žilina și Košíce. In viitoarele cincinale de asemenea electrificarea căilor ferate cehoslovace va continua în același ritm pînă cînd toate liniile principale ale țării vor fi electrificate.

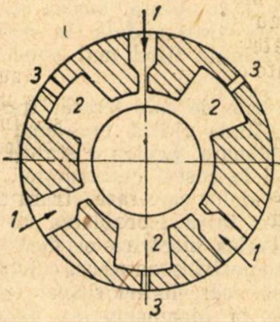
Firește că, odată cu lărgirea electrificării, se vor dezvolta și mijloacele tehnice folosite. Se vor construi locomotive noi, se vor dezvolta stațiunile de alimentare. In perspectivă este construirea unei locomotive de tracțiune cu șase osii. In sectorul siguranței circulației se va trece la aplicarea centralizării dispecer, înzestrată cu instalații de comandă de la distanță.

In vederea îmbunătățirii circulației pe căile electrificate, vor fi introduse în vecinătatea marilor orașe, unități de mare viteză, în primul rînd pe linia Praha-Kolin. Pentru transporturile la distanțe mari vor fi puse în circulație trenuri electrice speciale de cursă lungă, după modelul acceleratelor italiene de pe linia Milano-Roma-Neapole. Prin înlăturarea fumului și funinginii, prin încălzirea electrică și reducerea timpului de călătorie se vor îmbunătăți simțitor condițiile de călătorie pe căile ferate cehoslovace.

Urmărindu-se lărgirea și perfecționarea electrificării căilor ferate cehoslovace, se propune să nu se neglijeze nimic din ceea ce poate să contribuie la o viitoare dezvoltare a electrificării. In această direcție, procedeul utilizat de căile ferate din Uniunea Sovietică poate servi ca exemplu. Deși sînt cunoscute toate rezultatele metodelor și inovațiilor străine, în U.R.S.S. se experimentează soluțiile acestea adaptîndu-le însă la condițiile locale și punîndu-se la dispoziție fondurile necesare pentru instalațiile, uneori de mari proporții, cerute de construirea căilor speciale de experimentare.

Paliere cu aer pentru viteze foarte mari de rotaţie

O interesantă realizare în acest domeniu o constituie palierul cu aer conceput în laboratoarele Universităţii Reading (Anglia) pentru arborele unei turbine de expansiune pentru o instalaţie de lichefiere a aerului. Răcirea aerului are loc în această turbină de expansiune, presiunea de admisie în turbină fiind de 7 at. Viteza de rotaţie a turbinei este de 259 000 rot min. Diametrul arborelui este de 14 mm. Condiţiile de lucru impun o suspensie elastică sau o elasticitate accentuată a axului. Numai în felul acesta se poate ocoli necesitatea echilibrării dinamice excepţional de exacte reclamate de viteza foarte mare de rotaţie a turbinei.



Iniţial s-a încercat montarea axului pe rulmenţi cu bile. Capetele axului erau suficient de lungi pentru a fi flexibile. Aceasta a permis ca centrul de greutate al sistemului în rotaţie să poată evolua în jurul axei geometrice a axului. Cu toate măsurile de amortizare hidraulică a vibraţiilor radiale ale rulmenţilor, aceştia nu au avut o durată de funcţionare mai mare de o oră.

Soluţia s-a găsit numai prin utilizarea palierelor cu suspensie pe aer. Schema de principiu a acestui sistem de palier este indicată în figură. Palierul constă dintr-o bucşă prevăzută cu trei orificii *1* la 120°, prin care se injectează aer comprimat care susţine şi centrează axul în rotaţie. Faţă de aceste orificii se află amplasate sistematic trei cavităţi *2* de stabilizare, rolul lor fiind de a stabiliza pe cale pneumatică axialitatea rotaţiei arborelui atunci cînd acesta intră în „vîrtej“. Este vorba de o mişcare perturbatorie specifică rotaţiei axului într-un palier cu aer — — constînd în faptul că axul arborelui descrie o rotaţie în jurul axei palierului. Această mişcare se amplifică pînă cînd generatoarea axului atinge palierul. Viteza vîrtejului poate ajunge 1/2 din cea de rotaţie a axului, ceea ce înseamnă că forţele centrifuge respective pot ajunge de sute de ori mai mari decît greutatea axului.

Ca în cazul oricărei mişcări ciclice, vîrtejul se poate elimina prin aplicarea unei forţe contrarii asupra axului. Aceasta se face pe cale pneumatică, datorită cavităţilor *2*. Atunci cînd axul vibrează, spaţiul dintre ax şi palier variază în fiecare punct pe circumferinţa respectivă, ceea ce modifică în mod continuu scurgerea aerului între orificiile *1* de admisie a aerului şi cavităţile *2*. Volumul acestor cavităţi precum şi valoarea rezistenţei de scăpare a aerului prin orificiile *3* de evacuare, se aleg astfel încît presiunea în *2* variază cu scurgerea aerului fiind în fază cu mişcarea axului. Forţa asupra axului, datorită variaţiei de presiune în cavităţi, are o componentă care se opune vîrtejului, deci îl amortizează. Rezultatele practice obţinute au fost din cele mai satisfăcătoare. Turbina a funcţionat în bune condiţii mai multe sute de ore.

(după *Machinery*“, 21.6.1957)

Documentar de specialitate

Infrastructura şi suprastructura căii

INFRASTRUCTURA. In sectorul proiectării, construcţiei și întreţinerii căii presa de specialitate din diferite ţări semnalează realizări deosebit de interesante. Parte din ele vor fi arătate în cele ce urmează, sursa de documentare fiind bibliografia citată la sfîrșit.

In construcţia terasamentelor, căile ferate sovietice au revizuit condiţiile tehnice de proiectare. S-a considerat necesară lărgirea platformei terasamentelor, astfel ca lăţimea minimă de 6,2 m să crească odată cu creșterea de înălţime a rambleelor. De asemenea, ideea pantei unice a taluzelor la terasamentele de loessuri trebuie părăsită, ea stabilindu-se de la caz la caz. Calculele economice și practice la executarea debleelor în stînci determină executarea platformei pentru cale dublă de la început, chiar dacă dublarea liniei este prevăzută a se executa după 20—25 ani [1].

Pe cursurile de apă mici sau pe văi uscate se construiesc ramblee filtrante, care înlocuiesc podurile mici sau podeţele circulare. Rambleele filtrante sînt alcătuite din blocuri de piatră, printre care este asigurată trecerea apei. Avînd în vedere debitele mici de apă care se scurg, permeabilitatea rambleului nu este compromisă prin depuneri aluvionare. Ea poate fi însă diminuată de frunze, crengi sau paie antrenate de ape. In aceste cazuri, partea înfundată se desface și se curăţă. Forma cea mai potrivită a rambleelor este trapezoidală în secţiune transversală, rezultatele obţinute fiind mai bune decît cu podeţe de scurgere [2].

In ceea ce privește podurile de cale ferată, transformarea mijloacelor de tracţiune ridică problema revizuirii calculelor de dimensionare, pentru a stabili dacă nu se pot realiza economii la costul construcţiei. Intradevăr, în alcătuirea convoaielor care intervin în calculul dimensionării podurilor intră locomotive cu abur grele. Utilizarea locomotivelor electrice și diesel-electrice, mai ușoare decît locomotivele cu abur, conduce la revizuirea greutăţii convoaielor. Ţinînd seama însă că economiile ce s-ar realiza la dimensionarea podurilor definitive metalice și de beton armat nu depășesc 3% și pe de altă parte faptul că există anumite vagoane speciale care pot produce solicitări mai mari decît locomotivele diesel actuale, nu este cazul să se reducă greutatea convoaielor de calcul. De asemenea, tendinţa de a introduce locomotive cu turbină și locomotive atomice indică pentru viitor o sporire a greutăţii convoaielor. Reducerea convoaielor de calcul este însă raţională la dimensionarea podurilor provizorii de lemn, unde se pot obţine economii de 15—20% [3].

Printre reconstrucţiile recente este interesantă aceea a unui pod de cale ferată cu platelajul din prefabricate de beton. Tipul și execuţia au fost determinate de condiţiile exploatării și de considerente arhitectonice specifice regiunii. Pentru a conserva cît mai mult timp circulaţia pe podul provizoriu, s-au betonat, exterior căii, două grinzi pereţi, în realitate două șaibe-arc. Pe partea superioară o grindă portal așeza elementele transversale prefabricate. Același portal a servit la ridicarea podului vechi. Platelajul prefabricat este alcătuit din elemente cu deschiderea de 6 m, rezemate pe șaibe [4].

Pentru podurile de lemn s-a dezvoltat o metodă originală de protecţie împotriva putrezirii și insectelor. Această metodă folosește focul ca agent de realizare a protecţiei. Respectiv, lemnăria podului este ignifugată în prealabil prin tratare cu un amestec de petrol creozotat, cu 13,5% fosfat de trifenil. Apoi este supusă focului, obţinîndu-se o crustă carbonizată de aproximativ 5—6 mm grosime, care oferă o protecţie perfectă împotriva putrezirii și a insectelor. Costul protecţiei prin acest procedeu este redus, ceea ce determină extinderea lui [5].

Pentru montarea mecanizată a podurilor s-au dezvoltat ca utilaje noi o macara specială cu capacitate de ridicare de 5 tone și vinciuri cu capacitatea de ridicare de 30 tone. Macaraua circulă pe roţi de cale ferată și pe șosea, este acţionată hidraulic iar braţul telescopic poate ajunge la o lungime de 11,70 m și se rotește cu 360°. Echipamentul de vinciuri servește la înlocuirea grinzilor de poduri și este prevăzut cu o schelă suspendată executată din ţevi [6].

Pentru vopsirea podurilor se folosește un agregat alcătuit dintr-un compresor, un generator de aburi de înaltă presiune, un rezervor de apă și recipiente cu vopsea. Generatorul de aburi menţine temperatura la 82 °C, pentru ca vopseaua să rămînă lichidă. Mașina este autopropulsată pe șine. Vopsirea se execută prin pulverizare cu pistolul, mașina fiind înzestrată cu 4 posturi de pulverizare. Cu 4 oameni în 8 ore se vopsește un tablier din grinzi cu inimă plină de 22 m lungime. Aceeași lungime de tablier din grinzi cu zăbrele se vopsește în 24 ore. Agregatul dispune de schele metalice demontabile și platforme de lucru ușoare, din aluminiu, suspendate [7].

Suprastructura. Transformarea mijloacelor de tracţiune și vitezele mari de circulaţie au pus în faţa cercetătorilor știinţifici noi probleme privind comportarea căii. Astfel, s-a constatat că uzura laterală a șinelor la trecerea locomotivelor electrice este mai mare decît aceea provocată de circulaţia locomotivelor cu aburi. Institutul de cercetări știinţifice al Ministerului Comunicaţiilor din U.R.S.S. a pus în evidenţă acest fenomen, aplicînd pe șine în diferite locuri plăci subţiri (0,25 mm) din oţel, prinse de șină cu ajutorul unor dispozitive speciale. Măsurătorile au condus la concluzia enunţată mai sus. Explicaţia fenomenului ar fi că la circulaţia locomotivelor cu aburi se formează pe șină o peliculă foarte fină din uleiul evacuat din cilindrii motori ai locomotivei odată cu aburul, peliculă care reduce uzura [8].

Calculul acţiunii locomotivei electrice asupra căii în zona joantei se face printr-o metodă teoretică bazată pe integrarea ecuaţiilor diferenţiale de echilibru a tuturor forţelor statice și dinamice și a reacţiunilor căii. Metoda permite să se calculeze acţiunea roţilor cu uzură neuniformă a bandajelor asupra unei căi cu rigiditate variabilă sau constantă. Măsurătorile experimentale au dat rezultate foarte apropiate de cele calculate prin metoda teoretică [9].

Cercetarea fenomenului de uzură a feţelor de rulare ale șinelor de la macazuri indică formarea de bavuri la ace și contra-ace datorite lipsei unei înclinări uniforme a pieselor macazului. Această înclinare se obţine prin sabotarea celor 30—35 traverse din poza unui macaz. Soluţia este așezarea pieselor macazului pe plăci cu înclinare sau folosirea de șine speciale, cu ciupercă înclinată. In orice caz, este necesară realizarea constructivă a înclinării corespunzătoare, din fabricaţie [10].

Marele defect al schimbătoarelor de cale, cu toate perfecţionările ultime, rămîne diversitatea de tipuri existente. Reducerea numărului de tipuri contribuie la micșorarea cheltuielilor de construcţie și de exploatare și la realizarea interșanjabilităţii pieselor. Se recomandă inimi de încrucișare turnate. Crearea și introducerea noilor tipuri de schimbătoare trebuie făcută în două etape. In prima etapă trebuie realizate schimbătoare care să permită viteze de 40—80 km/h pe linie abătută, iar în a doua etapă, schimbătoare care să permită viteze de 40—150 km/h. Se pare că tangenta optimă este 1/18 [11].

Concepţiile noi în construcţia suprastructurii căii continuă să fie obiectul discuţiilor în forurile de specialitate. Joantele eclisate se vor menține în viitor pe liniile secundare, liniile industriale și liniile din stații. Ele vor fi însă înlocuite prin joante înghețate sau sudate. Avantajele joantelor înghețate față de joantele sudate constau în costul redus la manipulare și transport în operațiile de montaj, precum și ușurința demontării si reutilizării materialului recîștigat. Totuși, ele prezintă față de joantele sudate dezavantajul că nu asigură linia continuă și nu reduc în aceeași măsură cheltuielile de întreținere [12].

Despre traversa de beton armat, conferința științifică din 1957 de la München pe tema ,,traversa de cale ferată'' stabilește comportarea ei superioară la acțiunea intemperiilor și se pronunță pentru traversa pretensionată, în vederea eliminării fisurărilor. Atingerea unei rezistențe pentru beton de 600 kg/cm^2 și de 65 kg/cm^2 la întindere indică necesitatea dezvoltării producției de fabrică [13].

Necesitatea economisirii lemnului a condus la elaborarea unui nou material pentru confecționarea de traverse, material care poartă denumirea de *azbosilicalcită*. Materialul este alcătuit din silicatul obișnuit pentru cărămizi refractare, sfărîmat artificial, la care se adaugă azbest fibros și, pentru sporirea rezistenței la îngheț, substanțe hidrofuge. Primele traverse s-au executat dintr-o bucată, armate cu 4 fiare de 12 mm. Crampoanele se bat în dibluri de lemn cu înveliș metalic, încastrate în corpul traversei. Experimentările în cale au dat bune rezultate. Se fac încercări cu armătură pretensionată, primele rezultate fiind mulțumitoare [14].

Folosirea intensă a balastului de piatră spartă în suprastructura modernă determină producția lui industrială. In diverse țări sînt folosite în acest scop instalații fixe sau mobile. Instalațiile fixe au o productivitate de 300 000 pînă la 2 000 000 tone pe an și sînt înzestrate cu mașini automate. In proiectul de construcție a unei fabrici de piatră spartă automatizarea producției se realizează utilizînd izotopi radioactivi. Dispozitivul constă dintr-un emițător de radiații gama (a cărui sursă de radiație este cobaltul radioactiv), tuburi înregistratoare ale radiațiilor gama, lămpi electronice amplificatoare și relee electromagnetice. Instalația este montată direct pe buncărul de încărcare, dirijînd și reglînd circulația cărucioarelor de încărcare, în raport cu gradul de umplere a buncărului [15].

Instalațiile mobile de fabricat piatră spartă au o productivitate de 20—25 m^3/h. Recent, o uzină de mașini grele de cale a construit o instalație mobilă de fabricat piatră spartă. Costul instalației este cu 10—15% mai mic decît al unei instalații fixe, iar productivitatea ei de 22 m^3/h. Greutatea ei este de 70 t, la o lungime de 20 m, instalația fiind montată pe un vagon platformă special. Ea cuprinde un buncăr, un alimentator cu plăci, două concasoare cu fălci, două ciururi, un elevator cu rotor și benzi transportoare [16, 17].

Pentru realizarea programului de înlocuire a balastului în linii cu piatră spartă, căile ferate sovietice au construit de curînd o mașină, sistem Dragavtev, cu o productivitate de 1600—1900 m^3/h, superioară productivității mașinii SCIOM (450 m^3/h) și a mașinii elvețiene Matissa (200 m^3/h). Mașina scoate din cale și curăță balastul aruncînd murdăria la distanțe de 6—15 m. In același timp ea reintroduce balastul în cale, nivelîndu-l. Viteza de înaintare a mașinii este de 2—3,5 km/h [18].

Procentul de mecanizare a operațiilor la lucrările de construcție, refacție și întreținere a căii crește la toate administrațiile feroviare. In cadrul micii mecanizări se introduc noi mecanisme și unelte, de productivitate sporită. Feroviarii sovietici au realizat grupurile electrogene mobile AB—2T (230) și AB—4T 230, diferind între ele ca putere (2 și 4 kW). Sînt mai ușoare, mai mici și cu indici tehnici mai buni decît grupurile electrogene folosite exterior. Sînt echipate cu motoare cu benzină și cu generator sincron. Grupurile sînt blindate. Greutatea lor este de 187 și respectiv 250 kg. Un alt grup electrogen, PES—2,5, este executat din aliaje ușoare, greutatea lui reducîndu-se la 90—100 kg pentru o putere de 2,5 kW. Grupul DDS—14, de 12 kW, cu motor diesel, poate trage și o remorcă, cu o capacitate de încărcare de 1200 kg [19].

Pe liniile electrificate s-a realizat alimentarea electrică a uneltelor de mică mecanizare, creindu-se din loc în loc puncte de conectare, prevăzute cu comutator, siguranță și contor și montate pe pilonii rețelei de contact. Aparatajul punctelor de alimentare este legat la pămînt, pentru a evita accidentele prin electrocutare. Tensiunea de 220 V pentru alimentare este obținută cu ajutorul unor transformatoare mobile. Astfel s-au putut branșa simultan 8 ciocane de burat, o mașină de tăiat șine, o mașină de găurit șine și o mașină de polizat șine. Avantajele față de alimentarea cu grupuri electrogene constau în reducerea la circa a opta parte a costului energiei electrice, rapiditatea în punerea în funcțiune și în deplasarea utilajului [20].

Pentru mica mecanizare a lucrărilor de cale s-au construit unelte noi perfecționate. Astfel, scoaterea balastului și înlocuirea traverselor în cale se face cu un troliu electric mobil. Acesta, prevăzut cu clești de șine, o cupă și un scarificator de balast, se sprijină cu două roți pe șine la un capăt, iar la celălalt capăt sprijină pe banchetele căii prin doi montanți. Greutatea troliului este de 8 kg (fără dispozitivele de lucru). Este deservit de doi oameni și scos de pe linie în cîteva secunde, la trecerea trenului [21]. Polizarea șinelor se face cu un nou tip de mașină MRS—3, mai perfecționată decît tipul anterior, avînd o productivitate de 2,5 ori mai mare, rezistența la uzură a pieselor sporită și discul polizorului mărit la 200 mm. Greutatea mașinii este 11,5 kg, lungimea 494 mm, iar înălțimea 214 mm [22].

Indreptarea în cale a șinelor îndoite în plan vertical se face cu o presă hidraulică, acționată manual. Corpul mașinii se prinde de șină cu un cîrlig articulat. Cilindrul presei este umplut cu ulei cu punctul de congelare coborît. Presiunea în cilindru atinge 500 at, iar greutatea totală a mașinii este de 420 kg [23].

Indepărtarea balastului de piatră spartă dintre traverse se face cu o mașină cu motor electric de 0,8 kW, avînd o greutate de 110 kg. Mașina circulă pe șine pe trei roți. Scoaterea balastului dintre două traverse durează 40—50 s, fără a fi necesară demontarea proptelelor contra fugirii, montate în traverse. Deservirea, întoarcerea mașinii și scoaterea ei de pe linie se face de un singur om [24].

Traficul sporit și vitezele mari reclamă revizuirea organizării metodelor de întreținere a liniei. Reparațiile capitale au devenit mai frecvente, ceea ce sustrage secțiile de întreținere de la lucrările de reparații curente, obiectul principal al activității lor. Aceasta face necesară organizarea unor întreprinderi permanente de reparații capitale pe direcțiile regionale. In acest scop au fost transformate SMC-urile (stațiile de mașini de cale), instalîndu-le în mod corespunzător. Reparația curentă se execută prin metoda graficului inelar. In cadrul acestei metode, echipa execută lucrările într-o succesiune continuă. Pe linia dublă merge pe o linie pînă la capătul distanței de echipă și se întoarce pe linia vecină pînă la punctul de plecare. Pe linie simplă, echipa parcurge întreaga distanță de lucru, după care se înapoiază la primul kilometru. In acest fel se previne apariția deranjamentelor la suprastructura căii. Graficul inelar durează circa două săptămîni. Organizarea lucrărilor depinde de anotimp, de numărul de lucrători în echipă și de caracteristica liniei. Graficul inelar permite și un control riguros al echipelor. Metoda se aplică mai ușor pe o linie în bună stare, însă au fost obținute rezultate bune și pe linii rele. Pe linii foarte rele, înainte de introducerea graficului inelar trebuie executate lucrări de reparații mai importante [25, 26].

BIBLIOGRAFIE

1. SAARCEAN, G.G. și I.E. BREDOV: *Cîteva observații la condițiile tehnice pentru proiectarea căilor ferate.* Transportnoe Stroitelstvo, 7 (1957), nr. 3 (mart.).

2. KOIDA, N.U.: *Ramblee filtrante și întreținerea lor.* In Puti i putevoe hoziaistvo, 1957, nr. 6 (iun.).

3. BECHLY, D.: *Poate fi redus costul de construcție a podurilor, ca urmare a reducerii greutății locomotivelor'* In Railway Age, 142 (1957), nr. 23 (10 iun.).

4. SCHLEGEL, H.W.: *Pod de cale ferată cu platelajul din prefabricate de beton.* In Die Bautechnik, 34 (1957), nr. 8 (aug.).

5. (...): *Poduri de lemn tratate chimic, protejate prin foc.* In Railway Track and Structures, 53 (1957), nr. 6 (iun.).

6. (...) *Utilaj nou pentru poduri.* In Railway Track and Structures, 53 (1957), nr. 7 (iul.).

7. (...): *Agregat pentru vopsirea podurilor.* In Puti i putevoe hoziaistvo, 1957, nr. 7 (iul.).

8. MELENTIEV, P.L. și T.K. GOLUTVIN: *Influența materialului rulant asupra uzurii laterale a șinelor.* In Vestnik Vsesoiuznogo Naucin Issledovatelskogo Jeleznodoronîi Transport, XVI (1957), nr. 4 (iun.).

9. PAHOMOV, P.M.: *Acțiunea locomotivei electrice asupra căii* în *zona joantei.* In Vestnik Vsesoiuznogo Naucino Issledovatelskogo Jeleznodoronîi Transport, XVI (1957), nr. 4 (iun.).

10. SMIRNOV, P.M.: *Despre înclinarea șinelor la schimbătoarele de cale.* In Puti i putevoe hoziaistvo, 1957, nr. 7 (iul.).

11. AMELIN, S.V.: *Este necesară tipizarea schimbătoarelor de cale.* In Puti i putevoe hoziaistvo, 1957, nr. 6 (iun.).

12. (...): *Ce spun ei despre linia continuă, joantele înghețate și joantele eclisate.* In Railway Track and Structures 53 (1957) nr. 7 (iul.).

13. RUSCH, H: *Betonul traversei pretensionate.* In Beton und Stahlbetonbau, 52 (1957), nr. 7 (iul.).

14. SKORODUNOV, G.E., M.P. SMIRNOV, ș.a.: *Traverse din azbosilicalcită.* In Puti i putevoe hoziaistvo, 1957, nr. 6 (iun.).

15. BARIȘEV, E.I.: *Folosirea izotopilor la o fabrică de piatră spartă.* In Puti i putevoe hoziaistvo, 1957, nr. 6 (iun.).

16. (...): *Mecanizarea producției de piatră spartă.* In Puti i putevoe hoziaistvo, 1957, nr. 6 (iun.).

17. SCIOBOLEV, G.D.: *Fabrica de piatră spartă pe roți.* Puti i putevoe hoziaistvo, 1957, nr. 7 (iul).

18. DRAGATEV, A.M. și P.P. NIKOLAIEV: *Noua mașină de curățat piatră spartă.* In Puti i putevoe hoziaistvo (1957), nr. 7 (iul.).

19. PREOBRAJENSKI, I.N.: *Grupuri electrogene mobile.* In Puti i putevoe hoziaistvo, 1957 nr. 6 (iun.).

20. BORODAVKO, V.S.: *Electrificarea uneltelor de cale în nodul de cale ferată Liski.* In Puti i putevoe hoziaistvo, 1957, nr. 6 (iun.).

21. (...): *Troliu electric mobil.* In Puti i putevoe hoziaistvo, 1957, nr. 6 (iun.).

22. (...): *Mașină de șlefuit șine perfecționată.* In Puti i putevoe hoziaistvo, 1957, nr. 7 (iul.).

23. (...): *Mașină pentru îndreptat șine îndoite în plan vertical.* In Transportnoe Delo, IX (1957), nr. 6 (iun.).

24. KARPOV, N.A.: *Mașină pentru îndepărtarea pietrei sparte.* In puti i putevoe hoziaistvo, 1957 nr. 7 (iul.).

25. VARSAVSKI A.V.: *Să perfecținoăm sistemul de conducere a serviciului de întreținere.* In Puti i putevoe hoziaistvo ,(1957), nr. 7 (iul.).

26. MOSCALENKO, G.V.: *Intreținerea căii după graficul inelar.* In Puti i putevoe hoziaistvo, 1957, nr. 6 (iun.).

Ce este nou în telecomunicații și S. C. B.

IN cadrul acțiunii de automatizare a legăturilor telefonice, calea ferată sovietică a instalat numeroase centrale telefonice automate de mică capacitate, în stații intermediare.

In exploatare s-a ivit necesitatea legăturii telefonice între abonații acestor centrale și unele posturi telefonice din stații (R.V.S.). Pentru realizarea acestor legături, Institutul de proiectări de telecomandă feroviară a elaborat dispozitive speciale, care constau din două ansambluri de aparate — unul instalat la centrala automată iar celălalt la stația de dispoziție. Abonatul centralei care dorește să vorbească cu un post al circuitului R.V.S. formează numărul stației de dispoziție și telefonista îi face legătura cu postul cerut. Invers, dacă un post secundar R.V.S. cere un abonat al centralei, cheamă obișnuit centrala din stația de dispoziție, de unde telefonista cheamă prin apel selectiv centrala automată din care face parte postul căutat. Selectorul face legătura cu centrala automată, apelul este confirmat, după care telefonista face legătura cu postul cerut, prin intermediul discului de apel [1].

O îmbunătățire a fost adusă transmiterii apelului pe circuitele telefonice magistrale echipate cu repetori. Cînd apèlul se face într-o frecvență diferită de cea vocală aceasta nu poate trece prin acest aparataj. Se utilizează de obicei ocolitoare de apel, formate din relee. Aceste ocolitoare au fost înlocuite cu amplificatoare magnetice alimentare de un transformator și comandate de curentul de apel care trebuie amplificat. Amplificatorul magnetic de apel, foarte mic (avînd o secțiune a fierului de 0,5 cm^2), lucrează în reacție pozitivă, cu premagnetizare și amplifică cu curent de apel de 0,5 ... 14 mA. Avantajul pe care îl prezintă amplificatorul magnetic este simplitatea sa și lipsa de contacte care se pot uza [2].

Comunicația telegrafică la căile ferate sovietica tinde să înlocuiască transmisia pe circuite simple fir cu pămînt (expuse perturbărilor produse de liniile de energie și de descărcări) și pe canale de telegrafie pe frecvență vocală, prin telegrafie de înaltă frecvență, mult mai stabilă. De asemenea, diversele tipuri de aparate utilizate vor fi înlocuite cu teleimprimatoare ST-35. Se recomandă aplicarea pe scară mai largă a fototelegrafiei [3].

Se remarcă două tipuri noi de teleimprimatoare. La unul din ele emițătorul și receptorul intră în acțiune la fiecare apăsare de clapă sau la primirea unui semnal, apoi se oprește. Imprimă litere latine și cifre arabe pe un rulou de hîrtie. Viteza maximă este 420 semne pe minut. Pentru utilizarea acestei viteze stațiile de transmitere sînt înzestrate cu dispozitive de perforare a benzilor de hîrtie Emițătorul de benzi perforate pipăie cu ajutorul unui braț găurile benzii și transmite semnele ștanțate. Postul de recepție folosește un receptor cu bandă perforată corespunzătoare, care ștanțează comunicarea transmisă. Al doilea tip are un aparat de emisie înzestrat cu claviatura unei mașini de scris. Un emițător de bandă perforată transmite comunicările teleimprimate. Aparatele de recepție pot fi folosite numai la recepție și sînt legate la rețeaua telefonică generală prin intermediul unor selectoare [4].

O aplicație recentă a telefoniei la comunicația între agenții de deservire a trenului este ,,Ludafonul'', instalat pe garniturile noi cu tracțiune electrică și diesel-electrică. Această instalație permite mecanicului și agentului de însoțire să comunice între ei la distanță. Aparatele sînt plasate în cabinele de conducere, la cele două extremități. Un buton de apel la dispoziția mecanicului acționează un dispozitiv de apel în cealaltă cabină de conducere și o sonerie în cabina rezervată agentului de însoțire. Acesta se deplasează în cabina de conducere vecină, apasă pe buton și convorbirea poate avea loc [5].

Pentru linia telefonică aeriană plantarea mecanizată a stîlpilor se realizează cu un tractor cu pneuri și dotat cu echipamentul necesar pentru lucrările de poză și întreţinere a stîlpilor de lemn. Tractorul este prevăzut cu un compresor cu debitul de 3,5 m^3 pe minut, care alimentează un motor cu aer comprimat de 5 CP. Motorul acţionează burghiul care sapă găurile pentru plantat stîlpii şi macaraua care ridică şi plantează stîlpii. Tractorul este înzestrat şi cu un ferestrău şi o maşină de găurit, acţionate pneumatic, pentru executarea găurilor de buloane în stîlpi [6].

Comunicaţiile radio au înregistrat progrese importante. Se crede că această tehnică va avea în viitor o dezvoltare şi mai mare şi că pînă în 1965 legăturile prin radio vor fi la fel de comune în exploatarea căilor ferate, ca şi telefonul astăzi [7].

Liniile de radiorelee utilizate astăzi pentru transmiterea simultană a unui număr mare de căi telefonice funcţionează în sistemul multiplex de frecvenţă şi multiplex de timp (cu impulsuri).

Multiplexarea de frecvenţă permite realizarea unui număr foarte mare de căi (600—900 căi), însă nu permite decît cu mare greutate eşalonarea lor pe distanţa dintre cele două staţii terminale. La multiplexarea de frecvenţă se utilizează de obicei modulaţia de frecvenţă.

La multiplexarea de timp, numărul de căi care pot fi realizate este mai mic (24 căi), însă pot fi eşalonate cu mare uşurinţă. Multiplexarea de timp utilizează de preferinţă modulaţia cu impulsuri defazate, cu ajutorul unei linii de întîrziere. Impulsurile defazate sînt strînse de un dispozitiv colector, sînt amplificate şi apoi emise de emiţător. La recepţie, impulsurile primite sînt amplificate, sînt transmise la selectoarele de căi, acţionate de impulsuri de sincronizare, şi apoi sînt defazate de către o linie de întîrziere analoagă cu cea de la emisie. De la linia de întîrziere impulsurile ajung prin demodulator la abonaţii respectivi [8].

Pentru radioficarea trenurilor pe linia Moscova-Kursk-Donbass au fost introduse magnetofoane. Benzile sînt imprimate după benzile radiodifuziunii şi sînt multiplicate într-un studio special, cu ajutorul unui aparataj automat, prevăzut cu dispozitive de telecomandă. In acest fel studioul nu este deservit de personal special [9].

Problema automatizării comenzilor în circulaţia trenurilor prin perfecţionarea instalaţiilor de semnalizare şi bloc se află în cercetare şi studiu permanent. Sistemele actuale de bloc de linie automat şi de repetare a semnalelor pe locomotivă cu autostop continuu, centralizarea electrodinamică şi centralizarea dispecer pot fi folosite pînă la viteze de 200—250 km/h. Sistemele de repetare a semnalelor pe locomotivă cu autostop de tipul discontinuu pot fi folosite pînă la viteze de 230 km/h, dacă se măreşte intervalul dintre inductoarele de cale şi se reduce intervalul de timp dintre acţionări la 6—7 secunde. De asemenea, la centralizările electrodinamice trebuie elaborate relee cu timp de acţionare mai scurt şi electromecanisme de macaz care să lucreze sigur la macaze cu tangentă mică.

La blocul semiautomat va trebui să se renunţe la pedalele de şină. In prezent, institutele de cercetări studiază perfecţionarea sistemului de comandă automată la distanţă prin circuite de cale de mare sensibilitate, autostopul continuu cu repetarea semnalelor pe locomotivă, telecomanda automată a circulaţiei cu control ciclic etc. [10].

In vederea unificării sistemelor de conducere a circulaţiei trenurilor pe liniile neelectrificate s-a elaborat un sistem de bloc automat de linie cu cod cifric de curent continuu. La acest sistem se transmite în circuitul de cale al sectorului de bloc respectiv un număr de impulsuri de curent continuu, pe un ciclu de funcţionare diferit pentru fiecare indicaţie a semnalului luminos, comandă a semnalelor pe locomotivă şi comandă a focurilor clipitoare a semnalizării de la pasajele de nivel. Emiterea acestor impulsuri se face de către un transmiţător prevăzut cu un întrerupător, care întrerupe alimentarea circuitului de cale cu o frecvenţă determinată de indicaţia transmisă. La capătul de relee al circuitului de cale releele numărătoare descifrează codul transmis şi acţionează, la semnalele luminoase, focurile corespunzătoare codului [11].

Pentru exploatarea temporară a liniilor pe cale simplă s-a realizat o instalaţie de centralizare electrodinamică, cuprinzînd elemente de la posturile de tipul DrS2, care permite manevrarea macazelor şi a saboţilor, cît şi transmiterea consimţămintelor. Această situaţie se întîmpină adesea la sporirea staţiilor sau în timpul lucrărilor de înnoire a suprastructurii, cînd mare parte din instalaţiile mecanice sau electromecanice de centralizare nu mai prezintă locuri libere pentru pîrghii de macaze şi de semnale. Instalaţia realizată cuprinde un mic pupitru de comandă, un dulap de relee, un convertizor de macaze şi o baterie de 60 V, tip auto, cu capacitatea de 94 Ah.

Pupitrul de comandă are dimensiunile unei maşini de scris portative, astfel că poate fi transportat uşor într-o valiză. Pupitrul cuprinde 4 butoane de macaz, 4 butoane de parcurs, un buton de grup de macaze şi un buton de grup de parcursuri. Prin acţionarea de grup de parcursuri, macazurile sînt înzăvorîte şi simultan se transmite consimţămîntul la postul de comandă. Poziţiile macazurilor şi ale sabotului sînt semnalizate pe pupitru. Macazurile sînt echipate cu motoare trifazice. Bateria de acumulatoare poate alimenta instalaţia timp de cîteva ore. Instalaţia poate fi utilizată în conexiune cu un post de comandă electrodinamic, electromecanic sau mecanic, cît şi cu un post de bloc [12].

In extinderea instalaţiilor de centralizare dispecer s-a observat în ultimul timp o ezitare accentuată. Explicaţia acestui fapt rezidă în aceea că nu s-a stabilit pînă acum o metodă practică, pe baza căreia să se poată evalua pentru un sector oarecare, dacă reducerea cheltuielilor de exploatare justifică investiţiile necesare introducerii instalaţiei. Se încearcă elaborarea unei metode statistice, cu ajutorul căreia să se stabilească timpii pe care îi pot cîştiga trenurile prin reducerea staţionărilor la încrucişări şi depăşiri. Această metodă va da o bază ştiinţifică rezolvării problemei, în condiţiile specifice ale traficului şi conform necesităţilor lui [13, 14].

Autostopul cu controlul vitezei trenului a fost perfecţionat prin completarea lui cu un control al vitezei trenului şi în raport cu distanţa de semnal. In acest fel, sistemul exercită un control al vitezei trenului prin puncte. Instalaţia constă în principiu din combinarea sistemului autostop continuu cu repetarea semnalelor pe locomotivă (cu transmiterea unor semnale de cod prin circuitul de cale cu controlul vitezei), cu un sistem de autostop intermitent, cu generator de frecvenţă vocală pe locomotivă şi inductoare acordate pe 1000 Hz pe locomotivă şi în cale. Inductoarele determină distanţa faţă de semnal [15].

Pentru protecţia circuitelor de forţă şi a circuitelor de cale la instalaţiile diferitelor sisteme de bloc, s-au elaborat şi pus în experimentare scheme noi de protecţie în regiuni expuse supratensiunilor provocate de descărcările atmosferice. In cursul perioadei de încercare s-au înregistrat 9 defectări prin lovituri directe de trăznet, din 1 212 puncte protejate, pe o distanţă de 3 000 km. Pe lîngă noile scheme de protecţie se recomandă folosirea întrerupătorului repetitor automat [16].

Ca perfecţionări ale elementelor din instalaţiile de centralizare automată se citează mecanismul electropneumatic de macaz, destinat acelor centralizate ale triajelor mecanizate. Acest mecanism manevrează macazul în 0,4—0,5 secunde, faţă de 0,9 secunde la electromecanismul obişnuit. Se lucrează la simplificarea construcţiei mecanismului electropneumatic. O altă perfecţionare este aceea a pedalei de şină, pentru care s-a realizat un tip cu membrană, acţionată cu aer.

Tehnica aparatajului de măsură şi a detectării defectelor la instalaţiile S.C.B. şi telecomunicaţii a înregistrat şi ea progrese. Astfel, pentru diverse utilizări şi mai ales pentru măsurarea impulsurilor de curent s-a realizat un voltampermetru de curent continuu şi alternativ, cu zero suprimat, avînd scara de măsură de la 0,002...20 A şi de la 0,02...100 V [17].

Detectarea defectelor în cabluri se făcea cu un generator electromagnetic cu întrerupător mecanic şi cu un amplificator de frecvenţă vocală cu cască şi cadru de recepţie. Echipamentul cîntărea 5 kg, ceea ce îl făcea foarte incomod, mai ales la deplasări pe distanţe lungi. De curînd s-a realizat un amplificator de frecvenţă vocală cu transistoare, care, împreună cu sursa de alimentare (baterie uscată de 22 V), cîntărește numai 0,4 kg.

De asemenea, localizarea deteriorărilor la cămășile cablurilor subterane s-a îmbogățit cu o nouă metodă. Aceasta permite stabilirea locului defectului, chiar și atunci cînd mărimea defectului sau natura terenului împiedică scăderea rezistenței de izolament în așa măsură, încît locul căutat să poată fi identificat cu metodele electrice obișnuite. Această metodă utilizează izotopi radioactivi. In cablul defect se trimite, sub presiune de 1,6...1,8 at, aer amestecat cu bromură de metil radioactivă. In locul unde cămașa de plumb este defectă, aerul iese afară, împreună cu gazul radioactiv. Un agent care se deplasează de-a lungul traseului cablului, cu un radiometru, poate stabili locul defectului, pe baza deviației acului indicator [18, 19].

BIBLIOGRAFIE

1. PADERNO I.P. și A.N. LEONOVA: *Racordarea de centrale telefonice automate mici în circuitul comunicațiilor între stații cu apel selectiv* (R.V.S.). In Avtomatika, telemehanika i sviazi, 1957, nr. 7, (iul.).

2. ISTOMIN, I.L. *Aplicarea amplificatorului magnetic pentru amplificarea curentului de apel.* In Avtomatika, telemehanika i sviazi, 1957, nr. 8 (aug.).

3. LISUMIN, P.G.: *Căile de dezvoltare a telegrafului în transportul feroviar.* In Avtomatika, telemehanika i sviazi, 1957, nr. 8 (aug.).

4. (...): *Teleimprimatoare la căile ferate federale germane.* In Der Eisenbahner, 1957, nr. 8 A (aug.).

5. (...): *Comunicații prin telefon între agenți în trenurile de călători.* In The Railway Gazette, 107 (1957) nr. 13 (27 sept.).

6. (...): *Mașină concepută pentru executarea operațiilor necesare pozei stîlpilor de lemn.* In Railway Signaling and Communications, 1957, nr. 9 (sept.).

7. (...): *Zece ani de utilizare a comunicațiilor radio la căile ferate.* In Railway Age, 1957, nr. 10 (2 sept.).

8. USTINSKII, A.A.și I.K. KUKK: *Linii de radiorelee de telecomunicații cu căi multiple.* In Avtomatika, telemehanika i sviazi, 1957, nr. 7 (iul.).

9. DVORKOVSKII, B.B. și A.I. FROLOV: *Inregistrare magnetică pentru radioficarea trenurilor.* In Avtomatika, telemehanika i sviazi, 1957, nr. 7 (iul.).

10. VALHNIN, M. și V.V. VIHOLȚEV: *Dezvoltarea cercetărilor științifice în domeniul automaticii și a electrocomunicațiilor la căile ferate în anii puterii sovietice.* In Vestnic vsesoiuznogo naucino issledovatelskogo Instituta jeleznodorojnogo transporta, XVI (1957), nr. 5 (aug.).

11. BRILEEV, A.M. și V.A. SIŞLIAKOV: *Blocul automat de linie cu cod cifric de curent continuu.* In Avtomatika, telemehanika i sviazi, 1957, nr. 8 (aug.).

12. SCHEERER, O.: *Instalații de comandă a semnalelor cu curent trifazic și utilizarea lor pentru exploatarea temporară pe cale simplă.* In Signal und Draht, 1957, nr. 8 (aug.).

13. STEPHENSON, E.P.: *Criterii de apreciere în problema comenzii centralizate a circulației.* In Railway Age, 142 (1957), nr. 23 (10 iun.).

14. STEPHENSON, E.P.: *De ce nu se instalează mai multe centralizări dispecer?* In Railway Signalingdand Communications, 50 (1957), nr. 6 (iun.).

15. DEGTIAREV, V.A.: *Sistem de control continuu prin puncte a vitezei trenului.* In Avtomatika, telemehanika i sviazi, 1957, nr. 8 (aug.).

16. (...): *Sporirea protecției împotriva supratensiunilor datorate descărcărilor atmosferice la instalațiile de semnalizare ale blocului automat de linie.* In Vestnik vsesoiuznogo naucino issledovatelskogo Instituta jeleznodorojnogo transporta, XVI (1957), nr. 5 (aug.).

17. (...): *La ce lucrează colectivul uzinei „Transsignal".* In Avtomatika, telemehanika i sviazi, 1957, nr. 7 (iul.).

18. VAROBIOV, A.N.: *Amplificator cu transistoare pentru un aparat detector al defectelor în cablu.* In Avtomatika, telemehanika i sviazi, 1957, nr. 7 (iul.).

19. (...): *Determinarea locurilor de deteriorare a cămășilor de cabluri prin metoda izotopilor radioactivi.* In Avtomatika, telemehanika i sviazi, 1957, nr. 7 (iul.).

Recenzie

Calcule de rezistență cu specific feroviar

vol. I

de D. R. MOCANU și M. BRATEȘ

De la început această lucrare se impune ca un material de informare de care este nevoie adesea pe șantier, o carte de largă întrebuințare.

Exemplele practice sînt bine alese și pun la îndemîna tehnicienilor (studenți, ingineri, maiștri) un material adesea întîlnit în activitatea practică, mai ales pentru ramurile de exploatare și de reparații de la calea ferată.

Studenții în stagiile de practică, cît și inginerii stagiari, sub îndrumarea inginerilor șefi de la unitățile de bază, vor putea utiliza foarte bine exemplele de calcul din această carte la diverse verificări de piese reparate sau confecționate din nou.

In carte sînt aplicații accesibile celor care au pregătire scolastică de grad mediu în școlile de specializare (mecanici de locomotivă, maiștri de atelier etc.).

Lucrarea se împarte în șapte capitole:

CAP. I — GENERALITĂȚI — *cuprinde elementele de introducere în studiul rezistenței materialelor, simboluri, caracteristicile materialelor din punct de vedere mecanic și ale diverselor solicitări, cînd este cazul rezistențelor admisibile.*

CAP. II — PIESE SOLICITATE LA INTINDERE ȘI COMPRESIUNE — *conține probleme de determinare a eforturilor într-o șină de cale ferată sudată pe toată lungimea, material de calcul foarte folositor prin faptul că și la noi se experimentează șina de cale ferată complet sudată și alte cîteva probleme privind firele metalice suspendate în diverse situații de distanță, temperatură și solicitări mecanice.*

CAP. III — EFORTURI UNITARE DE CONTACT, APARATE DE REAZEM — *pe lîngă introducerea obișnuită cu formule de bază, cuprinde schițele aparatelor de reazem mobile, cu frecare sau cu rulouri, pentru grinzi. In tabele sînt date dimensiunile principale ale aparatelor de reazem, cînd grinzile sînt în diferite situații, după felul construcției, în funcție de elementele constructive cele mai uzuale.*

CAP. IV — PIESE SOLICITATE LA FORFECARE. IMBINARI — *conține problemele care întregesc materialul didactic predat de profesorii de organe de mașini la calculul îmbinărilor fixe și demontabile.*

CAP. V — RĂSUCIRE — *tratează, în nouă probleme, în mod satisfăcător, calculul organelor supuse la momente ce lucrează diferit în plane perpendiculare pe axul comun piesei, cum ar fi arborele de comandă al frînei la locomotivă, arborele de transmisie dintr-un atelier etc.*

CAP. VI — ARCURI — *va folosi tehnicienilor care în exploatare se întîlnesc destul de des cu defecțiuni la suspensiile elastice sau la aparatele de ciocnire.*

CAP. VII — EXEMPLE GENERALE DE CALCUL — *cuprinde calcule de solicitări combinate. Amintim calculul coeficientului de siguranță pentru tija cîrligului de tracțiune, piesă în care se combină efortul la întindere cu efortul de forfecare, sau calculul șuruburilor de fixare ale cilindrului motor de fremul locomotivei etc.*

La sfîrșitul cărții se face descrierea riglei de calcul cu scară logaritmică și se dau diferite exemple practice.

GH. RĂDULESCU
Ing. șef din serv. T Reg.
București

ORSZÁGOS·MŰSZAKI·KÖNYVTÁR

NOUTĂȚI TEHNICE

LOCOMOTIVA ELECTRICĂ CU DUBLĂ ALIMENTARE

Nouă locomotivă electrică a căilor ferate austriace poate funcţiona atît la $16^2/_3$ Hz, 15 kV, cît şi la 50 Hz, 20 kV. Scopul acestei duble alimentări este ca locomotiva să poată funcţiona în staţiile de tranzit cu cele două tipuri de curent şi ca experienţă în tracţiunea cu 50 Hz.

Locomotiva are două boghiuri de cîte două osii, fără pivoţi de boghiu, un motor de acţionare pentru fiecare osie și atinge viteza maximă de 110 km/h.

Trecerea de la un sistem de curent la celălalt se face prin manevrarea unui mic întrerupător automat.

Puterea fiecărui motor este de 700 CP, iar puterea totală de 2 800 CP.

(după „STZ", nr. 40, oct 1957)

TITANIUL IN INDUSTRIA CHIMICĂ

Titaniul metalic este un material cu caracteristici chimice și fizice dintre cele mai interesante, pentru care se întrevede o largă întrebuinţare în viitor.

Ilmenitul este materia primă de bază din care se obţine titaniul metalic prin metoda Kroll, în două etape. In prima fază se obţine un metal impur sub formă de burete, din care titaniul metalic curat se prepară în a doua fază.

Titaniul metalic este cu numai 50% mai greu decît aluminiul — dar are toate proprietăţile oţelurilor de cea mai bună calitate. Producţia lui a marcat un salt remarcabil: de la 10 t în 1948 la circa 20 000 t în 1955. Se prevede o dezvoltare rapidă a producţiei, astfel ca în următorii ani să se atingă cifre asemănătoare celorlalte metale neferoase.

Titaniul a fost utilizat în ultimul timp ca strat protector superficial, prin depunere pe fier pe cale electrochimică. S-a constatat că poate fi utilizat în acest scop şi buretele de titaniu obţinut din prima fază de prelucrare şi al cărui cost este mai redus decît cel al titaniului pur.

De asemenea, compuşii organici ai titaniului, înrudiţi din punct de vedere al constituţiei cu siliconii, prezintă o deosebită importanţă. Intreaga serie de compuşi „organo-titanici" poate fi sintetizată şi ei sînt solubili în toţi solvenţii organici.

Compuşii organici ai titaniului pot fi utilizaţi ca mijloace de hidrofobizare şi anticorosive, materiale de şlefuit etc.

Pe lingă acestea, o nouă clasă de corpuri îşi deschide drum: cea a compuşilor organici ai titaniului, folosiţi ca mase plastice. Experienţe în această direcţie au fost făcute cu esteri ai acidului ortotitanic, care se prepară relativ uşor, putînd da cu acizii graşi (spre exemplu cu acidul stearic) compuşi macromoleculari, cu proprietăţi remarcabile.

Sînt cunoscute peliculele de vopsele rezistente la temperaturi înalte preparate din esteri ai acidului titanic şi pulberi metalice.

Din titanat de izopropil sau de butil, care se pot obţine uşor din alcoolii respectivi şi clorură de titaniu, se formează în pelicula de vopsea, prin hidroliză, hidroxid de titan. Acesta, împreună cu pulberea de aluminiu sau de zinc, dă naştere unei pelicule anorganice rezistentă la căldură.

Datorită utilizărilor sale numeroase şi importante, titaniul va juca într-un viitor apropiat un rol de frunte nu numai în metalurgie, dar şi în alte ramuri industriale şi mai ales în industria chimică.

(după „*Sprechsaal für Keramik-Glass-Email*").

IN ANUL 1958 U. R. S. S. VA CONSTRUI CENTRALE ATOMOELECTRICE CU O PUTERE TOTALĂ DE 2 500 000 kW

Secretarul ştiinţific al Academiei de Ştiinţe a U.R.S.S., acad. prof. Alexandru Topciev, a declarat la începutul acestui an că, pe baza experienţei cîştigate de la darea în funcţionare în 1954 a primei centrale atomoelectrice, Uniunea Sovietică va construi în anul 1958 mai multe centrale atomoelectrice, cu o putere totală de aproximativ 2 500 000 kW.

Dintre acestea, una cu o putere de circa 400 000 kW se construiește lîngă Moscova, iar alte două, care totalizează împreună o putere de aproape un milion kW, în Ural.

DOPURI DE SIGURANȚĂ LA CAZANELE DE ABUR

După cum se ştie, dopurile de siguranţă (uşor fuzibile) se montează la cazanele de abur în scopul de a evita avarierea lor, în cazurile cînd nivelul apei scade sub linia de foc.

Materialul dopului este bronz sau alamă (în U.R.S.S. de marca L.S. 59-1 Gost 1019-47), iar umplerea dopului se face cu un aliaj compus din 90% plumb şi 10% cositor, temperatura de topire a acestui aliaj variind între 250 şi 280°C. Suprafaţa corpului dopului care intră în contact cu aliajul trebuie să fie cositorită, încălzind-o pînă la 250°C, pentru a evita o sudare insuficientă a corpului dopului cu aliajul.

Sînt cazuri în exploatare cînd — deşi există montate aceste dopuri şi din lipsă de control — în cazan pot avea loc accidente. Astfel, se menţionează cazul unui cazan de tip locomotivă cu focar de cupru, confecţionat din tablă cu grosimea de 16 mm, care era prevăzut cu două dopuri de control, înşurubate insuficient, fără a depăşi peretele dinspre partea apei. Deasupra dopului a rezultat un locaş cu adîncimea de circa 6 mm, în care s-a depus cu vremea piatră, care ulterior s-a întărit şi a acoperit complet orificiul. Sub piatră, metalul s-a supraîncălzit şi aliajul, uşor fuzibil, s-a topit fără a semnaliza, ajungîndu-se deci ca de fapt cazanul să funcţioneze fără dopuri, fiind expus riscului produs de scăderea nivelului apei.

In cazul opririlor normale ale cazanelor, dopurile trebuie să fie revizuite (în special porţiunea din partea apei), curăţindu-le neapărat de piatră, pentru a fi în permanenţă în perfectă stare.

(după „*Energeticeskii Biulletin*")

CĂRȚI APĂRUTE
în Editura Căilor Ferate

D. R. MOCANU,
I. V. VANCA: **Arcuri volute** (148 pag., 120 fig., 1 pl.) 1958.

In această lucrare sînt prezentate tipurile principale de arcuri folosite la tampoane și la aparatele de tracțiune de la materialul rulant. Se arată metodele de calcul, se descrie procesul tehnologic pentru confecționarea și tratamentul termic necesar.

Lucrarea este alcătuită pentru personalul tehnico-ingineresc din proiectare, ateliere și depouri, precum și pentru studenții de la Institutul de Căi ferate.

In parte poate fi folosită și de personalul tehnic mediu sau chiar de muncitorii calificați.

SABIN ȚURCAȘU: **Măsurători și reparații la locomotivele cu aburi** (392 p.. 331 fig.) 1958.

Această lucrare cuprinde desfășurarea practică a lucrărilor ce sînt de executat cu ocazia diferitelor măsurători și reparații la locomotivele cu aburi în depouri sau atelierele de reparații.

Lucrarea este utilă, fiind scrisă pe înțelesul tuturor și se adresează în special meseriașilor, șefilor de echipă și maiștrilor din depouri și atelierele de reparații ale locomotivelor cu aburi

În curs de apariție:

* * * **Culegere de inovații în tracțiune, vol. III**

Volumul face parte din culegerile de inovații pe sectoare de specialitate, publicate din inițiativa Institutului de documentare C.F.R. In aceste culegeri se introduc inovațiile ce ar putea găsi aplicare în unitățile C. F. R., indiferent dacă rezolvă probleme de mare importanță tehnică sau probleme cu caracter local.

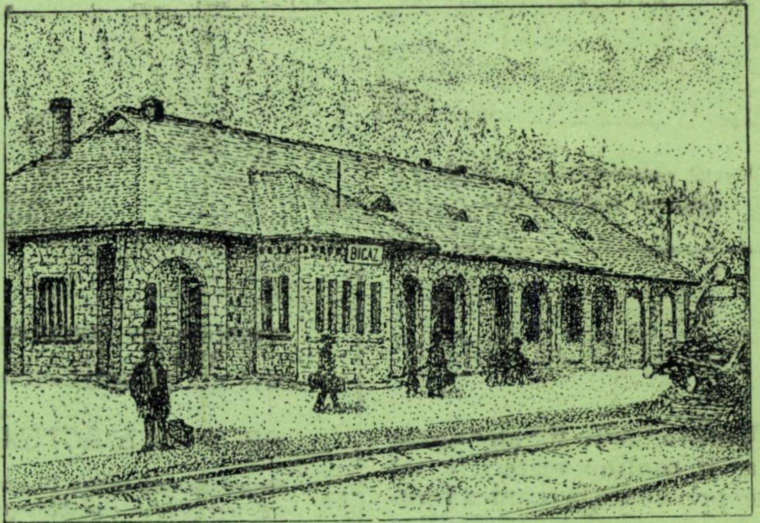
Culegerea de inovații în tracțiune, vol. III, în curs de apariție, cuprinde inovații din ramura tracțiunii în legătură cu locomotivele, automotoarele și vagoanele de cale ferată.

IMPRIMERIA CĂILOR FERATE — BUCUREȘTI

E 1743

KAT

Institut. de Documentare Tehnică
BUCUREŞTI
ОБМЕН - CSERE
VYMENA - WYMIANA
TAUSCH - CMEHA



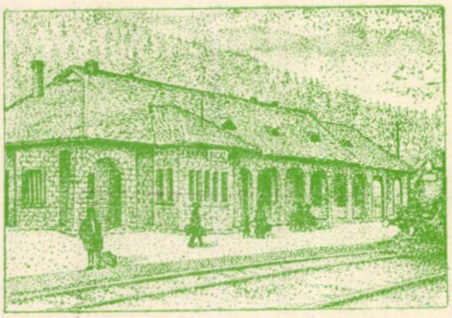
Országos Műszaki Könyvtár TULAJDONA

REVISTA CĂILOR FERATE

5
MAI
1958

Revista
CĂILOR FERATE

ANUL VI Nr. 5 MAI 1958



O nouă construcție la C. F. R.: clădirea stației Bicaz

Pentru cititori

„Revista Căilor Ferate" apare lunar și conține materiale variate privitoare la tehnica feroviară și la tehnica activităților legate de calea ferată. Prin conținutul ei și prin modul de redactare a articolelor — de la un nivel profesional la unul mediu — revista se adresează personalului C.F.R. din toate sectoarele, căutînd să-l ajute să-și însușească tehnica nouă de specialitate, să-și ridice nivelul tehnic-profesional, pentru a putea realiza mai bine sarcinile ce-i revin.

Pentru ca revista să corespundă cît mai mult scopului ei, cititorii sînt rugați să țină un contact cît mai strîns cu redacția, în scris sau direct, venind cu critici constructive, cu propuneri și sugestii de îmbunătățire și colaborînd cu articole, note etc.

Revista se difuzează prin abonamente la bibliotecile unităților C. F. R., la instituții sau salariaților C.F.R. și din afară.

Costul unui abonament pentru unități este de lei 100 pe an și se achită prin scrisoare de virament, în contul 072073 B.R.P.R., Direcția Orașul București.

Individual, costul abonamentului este de 20 lei pe an și se achită prin mandat poștal.

Mandatul se trimite Editurii, în București, calea Griviței, 193 B.

Sumarul

Pag.

GRAFICUL DE CIRCULAȚIE PENTRU PERIOADA DE VARĂ 1958 233
MAI MULTĂ GRIJĂ PENTRU ESTETICA STAȚIILOR 234

PROBLEME ACTUALE

Sistematizarea stației București Triaj, de C. TOMESCU 235
Căi noi pentru simplificarea muncii aparatului financiar din întreprinderi, de PAUL IONESCU 240
Mai multă atenție muncii de inovații 242
Două utilizări ale ultrasunetelor la calea ferată 244
Cîteva considerațiuni asupra aprinderii fusurilor de osie la vagoane, de D. GEANTĂ 245
Intîrzietor de priză pentru ipsos 246
Mașină pentru scos balastul din cale 246

REALIZĂRI ȘI CONTRIBUȚII

Experimentarea comportării îmbinărilor nituite la rupere, de CORNELIU SEVERINEANU și NICOLAE MIHAILESCU 247
Un an de la introducerea la C. F. R. a sistemului de lucru Osnova 252
Formarea în miezuri întărite pe cale chimică, de SILVIU MIOC 253
Spre introducerea transportului cu palete 258
Un nou bloc pentru ceferiști 258
Un nou tip de zid de sprijin prefabricat pentru marile incinte subterane, de ALEX. N. VRACA 259
Cîntar hidraulic pentru vehicule de cale ferată, de OVIDIU VĂTĂȘAN 263
Transportul pneumatic al betonului 264

CĂI FERATE DIN ALTE ȚĂRI

Influența distanței asupra cheltuielilor de transport ale mărfurilor 265
Praf extinctor pentru fusurile aprinse 267
Vagoane de marfă pentru șină și șosea 268
Trenurile Trans-Europ-Expres 271
75 de ani de existență a căii ferate St. Gothard 273

NOTE ȘI ÎNSEMNĂRI

Cele mai înalte căi ferafe de pe glob 275
Curent monofazat de 50 Hz sau de $16^2/_3$ Hz pentru tracțiunea electrică feroviară? de I. CORODEANU 282
Noutăți în exploatarea liniilor 283
Ce este nou în tracțiune 285
Buletin documentar 288

COPERTA III: „Co-Co 6-01", prima locomotivă electrică construită în Polonia

Apare sub îngrijirea Editurii Căilor Ferate, București, Calea Griviței 193 B
Redactor șef: ing. DEM. URMĂ

ORSZÁGOS MŰSZAKI KÖNYVTÁR

Graficul de circulație pentru perioada de vară 1958

CONFERINȚA de orarii de la Napoli, ținută în toamna anului 1957 și la care au luat parte și delegați ai C.F.R., a stabilit data de 1 iunie a.c. pentru aplicarea unui nou plan de mers al trenurilor de călători și marfă.

Aplicînd hotărîrile conferinței și adaptîndu-le la condițiile rețelei noastre, la întocmirea graficului de circulație de vară a trenurilor de călători C.F.R. s-a ținut seama de:

— respectarea legăturilor internaționale prin trenuri exprese și vagoane directe la unele trenuri de călători cu caracter internațional, stabilite în conferințele de orarii de la București, Napoli, Russe, Sofia, Timișoara și Budapesta, care au avut loc în anul 1957 și 1958:

— îmbunătățirea legăturilor dintre reședințele administrative de diferite ranguri;

— deservirea în bune condiții a centrelor muncitorești;

— deservirea în bune condiții a transportului publicului călător de pe întreaga rețea:

— deservirea stațiilor balneo-climatice, a locurilor de odihnă și de recreație a oamenilor muncii, cît și de interes cultural, istoric, pitoresc etc.;

— asigurarea traficului de călători din interior, cît și a traficului de călători cu caracter internațional pentru turiștii străini care ne vizitează țara sau sînt în tranzit prin R.P.R.

In ceea ce privește graficul de circulație a trenurilor de marfă pe rețeaua C.F.R., principiile care au stat la baza întocmirii lui au fost:

— respectarea legăturilor internaționale stabilite în conferințele de orarii de la Split și Roma, cît și a celor fixate în conferințele de frontieră de la Russe, Sofia, Timișoara și Budapesta, care au avut loc în cursul anilor 1957 și 1958;

— asigurarea condițiilor de satisfacere a planului de transport intern și extern și a curenților de bruto;

— îmbunătățirea lucrului în stațiile de dispoziție și de triaj, prin extinderea marșrutizării transporturilor și înscrierea în graficul de circulație a traselor corespunzătoare a trenurilor directe de marfă de parcurs lung închise și grupate, cu minimum de prelucrări în parcurs;

— asigurarea desfășurării în mod normal a producției în centrele mari industriale, petrolifere și carbonifere prin trenuri directe de marfă atît în interiorul țării cît și cu punctele de frontieră de pe uscat și apă;

Pentru întregul grafic de circulație cu trenurile de călători și de marfă s-a prevăzut utilizarea cît mai rațională a mijloacelor (locomotive, vagoane, partizi), în scopul reducerii prețului de cost.

In scopul satisfacerii principiilor de mai sus, în graficul de circulație valabil de la 1 iunie a.c. s-a realizat:

— Un spor de circa 5,7% trenuri km în plus față de graficul valabil de la 2.VI.1957 și circa 10% tren km în plus față de graficul de la 29.IX.1957, permițînd crearea de legături mai bune între centrele agricole și industriale.

— Viteza tehnică la trenurile de călători aburi (fără mixte) a crescut cu 1 km/h față de cele două grafice de mai sus, cu toate că tonajele la unele trenuri de călători au fost sporite.

— Viteza tehnică a trenurilor de marfă se menține la aceeași valoare față de aceleași grafice, cu toate că pe marea majoritate a secțiilor de circulație s-a sporit simțitor norma de tonaj brut pe tren.

— Viteza comercială a trenurilor de călători aburi a crescut cu 1,3 km/h față de graficul de la 2.VI.1957, iar a celor de marfă cu 0,1 km/h față de ambele grafice citate (2.VI.1957 și 29.IX.1957).

Creșterea vitezelor tehnice și în special a vitezelor comerciale se datorește: studiului și analizei făcute asupra calculelor și elementelor luate în calcul la stabilirea timpilor de mers; sporirii vitezelor maxime de circulație pe unele secții; sporirii vitezelor de circulație peste porțiunile cu restricții de circulație, precum și eșalonării în timp și în spațiu a lucrărilor cauzatoare de restricții; analizei în colectiv a opririlor de serviciu strict necesare; studiului și analizei mai aprofundate făcute la trasarea trenurilor de călători și marfă și printr-o trasare mai judicioasă a trenurilor; colaborării mai strînse între colectivul de lucru din central și organele exterioare care au sarcina de a traduce în fapt cele conținute în grafic.

Datorită acestor realizări, coeficientul de grafic (raportul dintre viteza comercială și cea tehnică) crește față de perioada care a început la 2.6.1957 cu 12‰ la trenurile de călători și cu 3‰ la trenurile de marfă.

Noul grafic de circulație permite realizarea vitezelor comerciale de plan la trenurile de călători și de marfă, dispunînd de o rezervă de 1,8 km/h la trenurile de călători și 0,8 km/h la trenurile de marfă.

Printre îmbunătățirile aduse transportului de călători stau în primul rînd următoarele:

— trenurilor noastre cu caracter internațional li s-au asigurat legături mai bune și mai prompte cu centre europene importante ca Moscova, Budapesta, Praga, Varșovia, Belgrad, Sofia, Viena, Berlin, Paris etc.;

— s-a asigurat prin trenul expres nr. 21/22 (Arlberg—Orient Express) legătura în Budapesta cu noul tren expres Panonia Expres de pe ruta Berlin (Varșovia) — Praga—Budapesta—Belgrad—Sofia;

— s-a sporit numărul vagoanelor directe dintre țara noastră și țările vecine, precum și numărul celor în tranzit prin țara noastră.

In scopul deservirii acestor curse de vagoane în trafic de către căile ferate romîne, s-a prevăzut amenajarea în cursul acestui an a 10 vagoane de clasă C.F.R. cu încălzire electrică.

Pentru intensificarea schimbului de turiști s-au introdus în noul grafic de circulație trenuri speciale, pe distanțele Episcopia Bihor—București, Ungheni U.R.S.S.—Iași—București, București — Giurgiu — Russe și București—Constanța—Vasile Roaită. Aceste trenuri vor transporta turiști din Varșovia, Berlin, Praga, Budapesta și Moscova, pentru țara noastră și în tranzit prin țara noastră către Bulgaria.

Parcursul pe C.F.R. al trenurilor de călători cu caracter internațional, cu toată sporirea tonajului, a fost redus cu valori ce variază între 6 și 40 minute.

Trenurilor de călători din traficul intern li s-au sporit tonajele, pentru a se obține un număr mai mare de locuri.

S-au introdus noi trenuri de călători, printre care trenurile accelerate nr. 201/202 București Nord—Orașul Stalin—Făgăraș—Sibiu—Vințul de Jos—Arad, nr. 411/412 Vașcău—Oradea, trenurile automotoare accelerate M 113/114 Timișoara—Oravița și trenurile accelerate nr. 315/316 Arad—Oradea.

S-a sporit cu 12 perechi numărul de trenuri accelerate cărora li s-a introdus regimul de loc rezervat. S-au menținut cele două perechi de trenuri accelerate București—Predeal și București—Vasile Roaită, introducîndu-se în plus o pereche de trenuri accelerate București—Brăila—Galați. S-au menținut de asemenea trenurile accelerate de la Iași și Cluj la Constanța și în plus s-a introdus o pereche de trenuri accelerate de la Timișoara la Vasile Roaită.

Ca o caracteristică a graficului din vara aceasta este îmbunătățirea deservirii secției București—Constanța—Vasile Roaită. Astfel, în afara trenurilor accelerate ce vor lega centrele Timișoara, Cluj, Iași cu litoralul Mării Negre și în afara trenului accelerat pentru transportul oamenilor muncii prin biroul de turism, pe această secție s-au trasat:

— un nou tren expres, cu o durată de parcurs de 3 ore 33 minute la ducere;

— trei perechi de trenuri accelerate, fiecare cu un tonaj de circa 550 tone;

— trei perechi de trenuri de persoane cu tonaje de circa 550 tone, Bucureşti Nord—Vasile Roaită şi Bucureşti Nord—Mangalia.

— patru noi perechi de trenuri accelerate cu circa 18 vagoane, 72 osii, Bucureşti Nord—Mangalia şi Bucureşti Nord—Vasile Roaită.

In acest fel, pentru prima oară pe reţeaua C.F.R., în urma rezultatelor favorabile ale experimentărilor făcute, vor circula trenuri de călători cu 72 osii, de circa 800 tone.

Prin trenurile de călători prevăzute în sezonul de vară pentru litoral se sporeşte capacitatea de transport zilnică cu circa 40 vagoane, adică cu 2 800 de locuri, faţă de vara anului 1957.

In scopul descongestionării staţiei Bucureşti Nord şi a deservirii publicului călător de parcurs lung în mai bune condiţii, s-au amenajat staţiile din centura capitalei şi li s-au dat sarcini pentru deservirea traficului de călători suburban, a trenurilor curse muncitoreşti şi a călătorilor de pe secţiile laterale respective.

Aceste staţii, care vor avea sosiri şi plecări de trenuri de călători în plus faţă de vara anului 1957 sînt: Bucureşti Mărfuri, Bucureşti Filaret, Bucureşti Băneasa, Bucureşti Obor şi Herăstrău.

Astfel, trenurile de călători pentru şi de la Giurgiu (cu excepţia trenului expres 81/82) vor pleca şi sosi în Bucureşti Filaret.

Trenurile de călători pentru şi de la Olteniţa vor pleca şi sosi în Bucureşti Obor, cu excepţia unei singure perechi de trenuri, care este adusă în Bucureşti Nord.

Trenurile curse de personal pentru şi de la Piteşti pleacă şi sosesc în Bucureşti Mărfuri, precum şi trenurile de persoane de secţie Bucureşti—Roşiori.

Trenurile accelerate de la Cluj şi Timişoara pentru litoralul Mării Negre, trenurile accelerate pentru ducerea oamenilor muncii la locurile de odihnă şi trenurile accelerate pentru turiştii străini sosesc şi pleacă din Bucureşti Băneasa.

Trenurilor de persoane pentru Snagov Plajă şi curselor de personal pentru Făurei li s-au prevăzut plecări şi sosiri din Bucureşti Obor şi Bucureşti Băneasa.

Pentru a se asigura călătorilor o mai bună deservire pe parcursul lung al trenurilor accelerate nr. 106/121 şi 122/105 Timişoara—Bucureşti—Vasile Roaită şi nr. 606 607 şi 608/605 Iaşi—Constanţa, s-a prevăzut în compunerea acestora cîte un vagon de dormit pe întreaga distanţă.

In vederea efectuării transporturilor de mărfuri s-au prevăzut trase a căror folosire în afectarea prevăzută în planul de formare a trenurilor de marfă asigură circulaţia rapidă a vagonului şi accelerarea rulajului său.

De asemenea, pentru a asigura capacitatea de transport necesară, s-a sporit norma de tonaj brut pe tren de marfă pe unele secţii cum sînt: Bucureşti— Craiova, Ploeşti Predeal—Timiş Triaj—Făgăraş—Sibiu, Piteşti—Bucureşti, Deda—Tg. Mureş, Simeria—Arad şi altele, prin introducerea unor locomotive mai puternice sau prin schimbarea sistemului de remorcare.

Toate acestea arată că noul plan de mers satisface mai bine nevoile de transport mereu crescînde ale oamenilor muncii în timpul sezonului de vară, cît şi nevoile de transport ale economiei naţionale.

Mai multă grijă pentru estetica staţiilor

AN de an, ţara noastră devine o zonă de tranzit tot mai importantă între vestul şi estul Europei, între nordul şi sudul ei. Darea în circulaţie a podului de peste Dunăre între Giurgiu şi Russe a contribuit în mare măsură la creşterea traficului de tranzit pe căile noastre ferate. Noi trenuri internaţionale străbat ţara. Circulaţia călătorilor străini este cu fiecare an tot mai intensă. Paralel cu aceasta, exigenţele publicului călător din ţara noastră au crescut şi ele, în măsura ridicării nivelului de trai al întregului popor muncitor. Toate acestea impun ca staţiile de cale ferată — puncte de contact ale publicului cu C.F.R.-ul şi adevărate cărţi de vizită ale activităţii feroviare — să fie nu numai bine întreţinute şi curate, dar să se prezinte şi în condiţii estetice cît mai ridicate.

Pe această linie, Departamentul Căilor Ferate, prin ordinul 30/1958, a luat o serie de măsuri menite să dea un aspect mai estetic staţiilor de pe reţeaua noastră. Astfel, s-au prevăzut amenajări de clădiri şi anexe, repararea şi amenajarea drumurilor de acces, amenajări de peroane, uniformizarea inscripţiilor cu denumirea staţiilor, amenajări de spaţii verzi în staţii etc.

In acest moment acţiunea de înfrumuseţare a staţiilor de cale ferată se desfăşoară cu intensitate — se lucrează în vederea ridicării nivelului estetic al staţiilor de frontieră, a staţiilor ce deservesc staţiunile balneo-climatice, a staţiilor în care au oprire trenurile exprese, rapide şi accelerate, precum şi a tuturor staţiilor de pe magistralele Bucureşti—Constanţa şi Bucureşti—Oraşul Stalin.

Pînă la sfîrşitul lunii iunie se vor executa zugrăveli exterioare şi interioare în culori care vor fi generale pentru toate staţiile; va fi vopsită tîmplăria în nuanţe de verde, bine armonizate cu culoarea clădirilor şi a vegetaţiei din jur; se vor executa lucrări de amenajare a peroanelor şi a grădiniţelor, prin plantaţii ornamentale şi prin refacerea gardurilor.

Pentru toate aceste lucrări de amenajare e nevoie de multe ore de muncă şi numeroase materiale. Deci, grija gospodărească nu trebuie să lipsească din nici o staţie, haltă sau canton unde se desfăşoară această frumoasă acţiune. Tot ce se realizează cu trudă trebuie menţinut timp cît mai îndelungat. Şefilor de gară le revine sarcina să insufle personalului în subordine dragoste de frumos, de curăţenie şi ordine, iar aceştia, la rîndul lor, să insufle publicului călător respect pentru bunurile obşteşti,

La acţiunea de înfrumuseţare a staţiilor prin plantaţii ornamentale trebuie să ia parte întreg personalul staţiilor. Cîte lucruri frumoase pot fi realizate în această direcţie. Se ştie că îmbrăcînd cu arbuşti ornamentali urcători zidurile clădirilor se obţine nu numai un aspect care încîntă ochiul, dar şi o purificare a atmosferei înconjurătoare, o îmbogăţire a aerului în oxigen. Clădirile îmbrăcate în verdeaţa arbuştilor sînt mai răcoroase vara, reducînd mult dogoarea care face atît de grea munca oamenilor în lunile de vară. In afară de aceasta niciodată o clădire acoperită cu verdeaţă nu va căpăta igrasie.

Apoi, un chioşc îmbrăcat în Clematis e tot ce poate fi mai pitoresc, un zid sau un gard împodobit cu trandafiri urcători e tot ce poate fi mai atrăgător, iar o boltă de viţă de lîngă clădirea staţiei sau pe aleea de intrare, pe lîngă aspectul frumos poate da şi o producţie considerabilă de struguri. Cine ar crede că bolta unei viţe de vie dintr-o staţie C.F.R. poate da pînă la 500 kg de struguri? Şi totuşi aceasta e o realitate. Ar trebui ca din nici o staţie sau canton să nu lipsească o astfel de boltă.

Chioşcurile, bolţile, coloanele, porticurile, arcadele, pergolele împodobite cu arbuşti ornamentali vor face din staţiile C.F.R. peisaje încîntătoare.

Vegetaţia bine întreţinută, faţadele luminoase, peroanele îngrijite şi în general curăţenia din jur, încîntînd ochiul călătorului, îl face să se uite cu plăcere nu numai la clădirile staţiilor, dar şi la cei pe care-i vede lucrînd în astfel de staţii. Aceste impresii vor contribui la întărirea prestigiului de care se bucură ceferiştii în rîndul oamenilor muncii din ţara noastră.

Să sprijinim deci din toată inima acţiunea de înfrumuseţare a staţiilor de pe reţeaua noastră feroviară.

PROBLEME ACTUALE

Sistematizarea staţiei Bucureşti Triaj

de conf. ing. C. TOMESCU

NOŢIUNI GENERALE, DEFINIŢII

ORAŞUL Bucureşti, cu atributul lui de capitală a ţării, a trebuit să fie legat de restul ţării prin toate căile de comunicaţie cunoscute şi posibile în cursul timpului.

A devenit în acest fel o răscruce de drumuri.

Incepînd cu cea de a doua jumătate a secolului al XX-lea, căile de comunicaţie cele mai importante din ţara noastră, a căror prioritate se păstrează şi în prezent, au fost căile ferate.

Din Bucureşti pleacă spre toate colţurile ţării şapte direcţii de cale ferată, dintre care trei direcţii sînt magistrale; pe una din aceste magistrale, pe distanţa Bucureşti—Ploeşti, se concentrează traficul corespunzător a cinci magistrale diferite.

In total, din Bucureşti pleacă şapte direcţii magistrale de trafic feroviar: Timişoara, Arad, Oradea, Iţcani Iaşi, Galaţi şi Constanţa.

Bucureştii sînt, în acest fel, un nod de cale ferată.

Problema cheie a unui nod de cale ferată este aceea a alegerii şi îndrumării curenţilor de vagoane de pe o direcţie pe celelalte direcţii, în condiţii economice şi de siguranţă, în minimum de timp.

In nodurile de cale ferată cu un mare volum de trafic, pentru a se putea rezolva această problemă, se creează triaje, adică staţii de cale ferată cu o înzestrare tehnică specială, în scopul uşurării operaţiilor de descompunere, prelucrare şi formare a trenurilor de marfă.

O staţie de triaj are rol de placă turnantă pentru curenţii de vagoane.

Oraşul Bucureşti, prin rolul său de capitală a ţării, prin amplasarea sa, a trebuit şi a fost înzestrat cu o staţie de triaj ce poartă numele de staţia Bucureşti Triaj.

Caracteristica unui triaj o constituie dispozitivul liniilor şi, mai ales, planul înclinat de triere, numit şi cocoaşa de triere, care are rolul de a uşura alegerea vagoanelor pe direcţiile şi staţiile de destinaţie, prin folosirea forţei de gravitaţie.

Un triaj este compus din patru grupe de linii numite: grupa de primire a trenurilor, grupa de triere a vagoanelor pe direcţii, grupa de retriere a vagoanelor pe staţii şi grupa de expediere a trenurilor; în limbaj curent aceste grupe se numesc, în ordinea lor de succesiune, grupa *A*, *B*, *C* şi *D*.

Cocoaşa de triere se construieşte între grupa *A* şi *B* şi între *C* şi *D*.

Triajele se construiesc în palier sau în pantă; triajele în palier au grupele de linii cu declivităţi de cel mult $2,5^{0}/_{00}$, în continuare sau în alăturare, iar cele în pantă au grupele de linii strict în ordine succesivă, cu panta medie de cel puţin $8^{0}/_{00}$, pentru ca vagoanele să poată porni din orice loc, pentru orice punct, numai prin forţa lor proprie de propulsie, datorită gravitaţiei.

Reglarea circulaţiei vagoanelor într-un triaj în pantă se face numai prin frînele mecanice de cale.

In triajele în palier vagoanele se împing la triere, se presează şi se formează în trenuri numai cu ajutorul unei locomotive; numai pe cocoaşele de triere şi retriere vagoanele se mişcă prin forţa de gravitaţie.

Triajele în palier au întrebuinţare generală, fiind mai uşor de amplasat şi construit, nu reclamă suprafaţă de teren mare şi cu anumită denivelare, se pot da în exploatare cu instalaţii mai puţin pretenţioase, se pot înzestra cu timpul, succesiv, cu orice instalaţie modernă, sînt, în final, mai ieftin şi uşor de construit; sînt însă mai scumpe în exploatare.

Un triaj poate fi compus dintr-un singur rînd de grupe sau din două rînduri de grupe paralele între ele (fig. 1 şi 2).

Staţiile de triaj cu două rînduri de grupe sînt indicate în faţa combinatelor carbonifere, metalurgice, petrolifere, portuare, acolo unde nu există trafic de tranzit, unde curenţii de vagoane sînt în sens unic, spre combinat şi de la combinat.

Staţiile de triaj cu un singur rînd de grupe sînt indicate în nodurile de cale ferată, acolo unde staţia trebuie

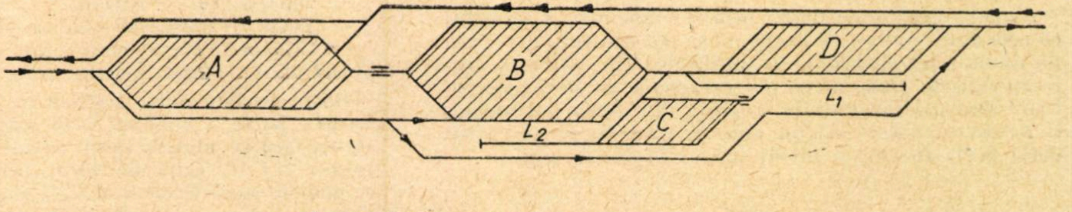


Fig. 1. *Schema unui triaj cu un singur rînd de grupe*: L_1, L_2 — linii de tragere

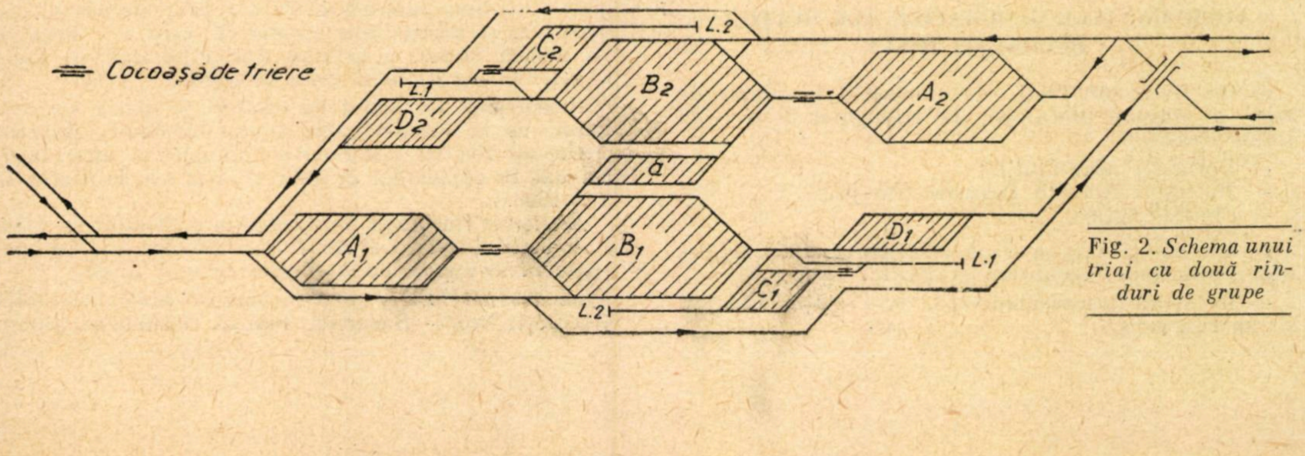


Fig. 2. *Schema unui triaj cu două rînduri de grupe*

să îndeplinească rol de placă turnantă, acolo unde curenții de vagoane în tranzit sînt determinanți.

In stațiile de triaj cu două rînduri de grupe, paralele între ele, amplasate în nodurile de cale ferată cu mare intensitate de trafic în tranzit, se nasc curenți de bruto de unghi.

Bruto de unghi este acel bruto care trebuie prelucrat într-o stație nod pentru a putea fi expediat mai departe, la destinație, direcția liniei pe care urmează a fi îndrumat de stația nod nefiind în continuarea liniei de pe care a sosit în stație, ambele linii făcînd un unghi între ele (fig. 3).

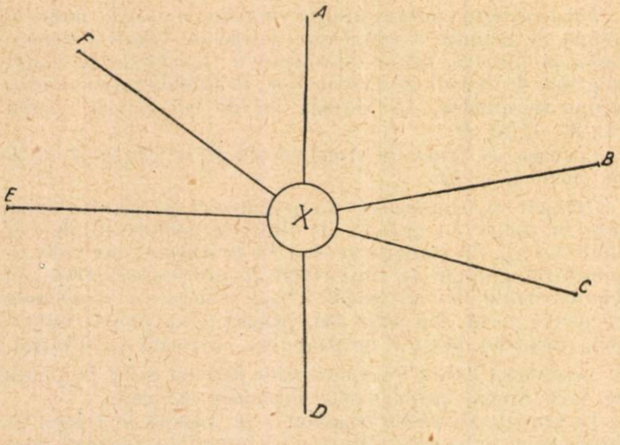


Fig. 3. *Bruto de unghi*

Nu unghiul geografic al liniilor determină caracterul de bruto de unghi, ci unghiul pe care îl fac liniile de pe care sosește și pe care se expediază bruto într-o stație nod de cale ferată. Spre exemplu:

bruto care sosește cu un tren direct din direcția *A* pentru direcția *D* și are ca destinație o stație din direcția *B* este un bruto de unghi pentru stația nod luată în considerare; el nu ar mai fi fost bruto de unghi dacă trenul direct de marfă ar fi fost trasat în continuare pe distanța de la *A* la *B*; în acest caz, bruto care ar fi sosit dinspre *A*, cu destinația o stație din direcția *D*, ar fi devenit bruto de unghi în stația nod luată în considerare.

Orice bruto de unghi se prelucrează, înainte de tranzitare, în stația nod.

Intr-o stație de triaj cu două rînduri de grupe paralele între ele, bruto de unghi este acel bruto care, înainte de a se putea expedia la destinație, trebuie să fie prelucrat de două ori, pe fiecare rînd de grupe în parte.

Această prelucrare dublă este o consecință a faptului că cele două rînduri de grupe nu se pot specializa, pentru un anumit fel de bruto, în totalitatea lui, întrucît dintr-un rînd de grupe nu se poate expedia tot bruto pentru toate destinațiile posibile, o parte din destinații putînd fi deservite numai de un anumit rînd de grupe, altul decît acela în care a intrat inițial bruto de unghi.

COORDONATELE GEOGRAFICE ALE STAȚIEI BUCUREȘTI TRIAJ

Stația București Triaj este amplasată în partea de nord a orașului București, în triunghiul format de liniile curente:

— București Nord-Chitila;
— București Nord-16 Februarie-Chiajna;
— Chitila-Chiajna.

In București Triaj se leagă următoarele linii magistrale, principale, secundare și locale:

— București-Roșiori-Timișoara, prin stația Chiajna și 16 Februarie;
— București-Ploești, prin stația Chitila;
— București-Constanța, prin stația București Băneasa
— București-Galați, prin stația Mogoșoaia;
— București-Pitești-Piatra Olt-Sibiu, prin stația Chitila;
— București-Giurgiu prin stația Chiajna, 16 Februarie, București Mărfuri și Militari;
— București-Oltenița prin stația București Băneasa.

Dezvoltarea stației București Triaj este limitată la vest de magazia de coletărie 16 Februarie, la est de depoul București Triaj și linia curentă București-Chitila, la nord de linia Chitila-Chiajna, iar la sud de atelierele Constantin David, linia București-16 Februarie-Chiajna și Băneasa-București Triaj.

Spațiu disponibil mai există, pentru orice dezvoltare și sistematizare, numai între rîndul de grupe numit Triajul Nou și magazia de coletărie 16 Februarie.

Pe acest spațiu există un mic cartier de locuințe, cu un caracter semiurban, care numără circa 160 case.

Stația București Triaj nu are un atelier de zonă pentru reparațiile curente și periodice ale vagoanelor de marfă; în acest scop a servit atelierul C. David căruia în prezent i s-a fixat o altă profilare de producție.

Vagoanele defecte se dirijează pentru reparații la atelierul de zonă Titu, puțin înzestrat și cu inexistente posibilități de dezvoltare și sistematizare.

Indrumarea vagoanelor defecte pe o distanță de circa 50 km pe o linie ajunsă la limită de capacitate, se face cu greutate.

Stația București Triaj este compusă din două rînduri de grupe așezate paralel, dar invers ca sens de triere; primul rînd de grupe constituie triajul vechi, iar al doilea rînd de grupe triajul nou.

Trierea vagoanelor în triajul nou se face în contra vînturilor dominante din regiune.

Distanța de parcurs cu vagoanele în unghi, între cele două triaje, este de circa 3 km.

MIC ISTORIC

Vom indica în ordine strict cronologică construirea și darea în exploatare a construcțiilor importante de cale ferată ce au deservit și deservesc orașul București pentru a se putea desprinde tendința constantă de amplasare a acestor construcții.

Se va putea avea astfel o mai bună orientare în construcțiile asemănătoare din viitor.

La data de 1.XI. 1869 s-a dat în exploatare linia București Filaret-Giurgiu; a fost prima linie de cale ferată, de pe întreaga rețea feroviară existentă, construită din inițiativa statului romîn.

La data de 13.IX.1872 s-a dat în exploatare linia:

— București Nord-Ploești-Buzău-Brăila-Galați;
— Barboși-Tecuci-Bîrlad;
— Tecuci—Mărășești—Adjud—Bacău—Roman;
— Chitila—Pitești, care a fost prelungită la 5.I. 1875 prin Craiova-Turnu Severin, pînă la Vîrciorova.

De la această dată, traficul de mărfuri se executa în această parte a orașului prin stația București Mărfuri, iar reparația materialului rulant se asigura prin atelierele C.F.R. Gara de Nord, amplasate pe locul unde se găsește stăzi Palatul M.C.F. și parcul din fața acestui palat. Clădirea administrativă a acestor ateliere se mai păstrează și astăzi; este localul în care s-a instalat, în ultima vreme, policlinica Spitalului unificat nr. 1 C.F.R. Viting de lîngă Gara de Nord.

Remorcarea trenurilor de călători și marfă s-a asigurat, de la început, prin depoul București Mărfuri.

Depoul București Mărfuri s-a început în anul 1869, s-a dat în exploatare în anul 1872 și s-a desființat la 1.X.1948.

Atelierele București Nord, date în exploatare în 1872, s-au desființat la 1.IV.1931; sarcinile lor au fost preluate în întregime de Atelierele Grivița Roșie.

La data de 13.XII.1872 s-a dat în exploatare linia București Nord—București Filaret, făcîndu-se joncțiunea liniei București Filaret—Giurgiu cu restul rețelei de cale ferată.

La data de 17.XI.1886 s-a dat în exploatare linia București Nord—Ciulnița.

La data de 1.VII.1887 s-a făcut legătura între stația Chitila și stația București Băneasa, care, pe atunci, purta numele de gara Mogoșoaia.

La data de 1.IV. 1903 s-a dat în exploatare linia București Băneasa—București Obor.

In anul 1905 s-a început construcția depoului București Călători care s-a dat în exploatare în anul 1907; în același timp, probabil, s-a construit și stația tehnică de formare a trenurilor de călători București Grivița.

In anul 1905 s-a început construcția atelierelor C.F.R. București Grivița, care s-au dat în exploatare în anul 1908; atelierele au fost grav avariate în cursul primului război mondial din anul 1916—1918 și s-au refăcut în anii 1928—1930; numai după refacerea lor s-au putut desființa atelierele București Nord.

La data de 14.IV.1911 s-a dat în exploatare linia București Obor-Budești, iar la data de 15.X. în același an, s-a prelungit pînă la Oltenița.

In anul 1912 s-au dat în exploatare primele instalații ale stației București Triaj, sub forma triajului vechi, actual.

In anul 1913 s-a înființat, sub formă de remiză, depoul București Triaj, pe amplasamentul actual.

In anul 1942 s-a dat în funcție al doilea rînd de grupe de linii din stația București Triaj, așa-zisul triaj nou, pentru a se face față sporului de trafic impus de nevoile războiului: acest triaj nou a fost construit în paralel cu triajul vechi, dar cu sens invers de triere.

La data de 11 noiembrie 1943 s-a dat în exploatare linia București Nord—Urziceni—Făurei

La data de 23 august 1947 s-a dat în exploatare linia magistrală București Nord—Roșiori—Craiova.

Se observă că deși primele construcții de căi ferate în București s-au executat în partea de sud, dezvoltarea ulterioară a acestor construcții a continuat în cea mai mare parte numai în partea de nord a orașului, pentru a se putea apropia de punctul firesc de intersecție al magistralelor de cale ferată ce legau capitala țării cu restul provinciilor și orașelor de mare importanță economică, politică și strategică.

Concentrarea construcțiilor de cale ferată în partea de nord a orașului București este o realitate de care trebuie să se țină seamă și peste care nu se poate trece ușor.

Imbunătățirea condițiilor de funcționare a acestor instalații, dezvoltarea lor și în viitor, pentru a se putea face față volumului de trafic mereu în creștere, nu se va putea obține prin construirea altora în partea de sud a orașului, ca fiind mai puțin încărcată, ci numai în partea de nord, folosindu-se cu multă grijă și la timp spațiul limitat de care se mai poate dispune încă în această parte a orașului.

TRAFICUL DE MĂRFURI AL STAȚIEI BUCUREȘTI TRIAJ — DINAMICĂ, CARACTERISTICI

a) Dinamica traficului, exprimat în trenuri și vagoane convenționale cu două osii, intrate pe intervalul 1951—1956:

Anul de:		Numărul de:	
trafic	referință	trenuri	vagoane
1951	1951	100%	100%
1952	1951	150%	109%
1953	1951	177%	127%
	1952	114%	116%
1954	1951	160%	119%
	1952	103%	109%
	1953	93%	94,5%
1955	1951	196%	138%
	1952	126%	126%
	1953	110%	109%
	1954	121%	116%
1956	1951	157%	141%
	1952	101%	129%
	1953	88,5%	112%
	1954	97,5%	117%
	1955	80%	102%

b) Bruto de unghi a variat, pe luni, în anul 1955, între 19,3% în luna februarie și 27% în luna iunie din curenții de vagoane care au intrat în stația București Triaj; în medie anuală s-a cifrat la 23%.

Bruto de unghi, pe luni, în anul 1956, a variat între 18,6% în luna august și 24% în luna septembrie; în medie anuală a fost de 21,5% din curenții de bruto ce au intrat în stația București Triaj

c) Coeficientul de neuniformitate al curenților de vagoane ce au intrat în stația București Triaj pe inter-

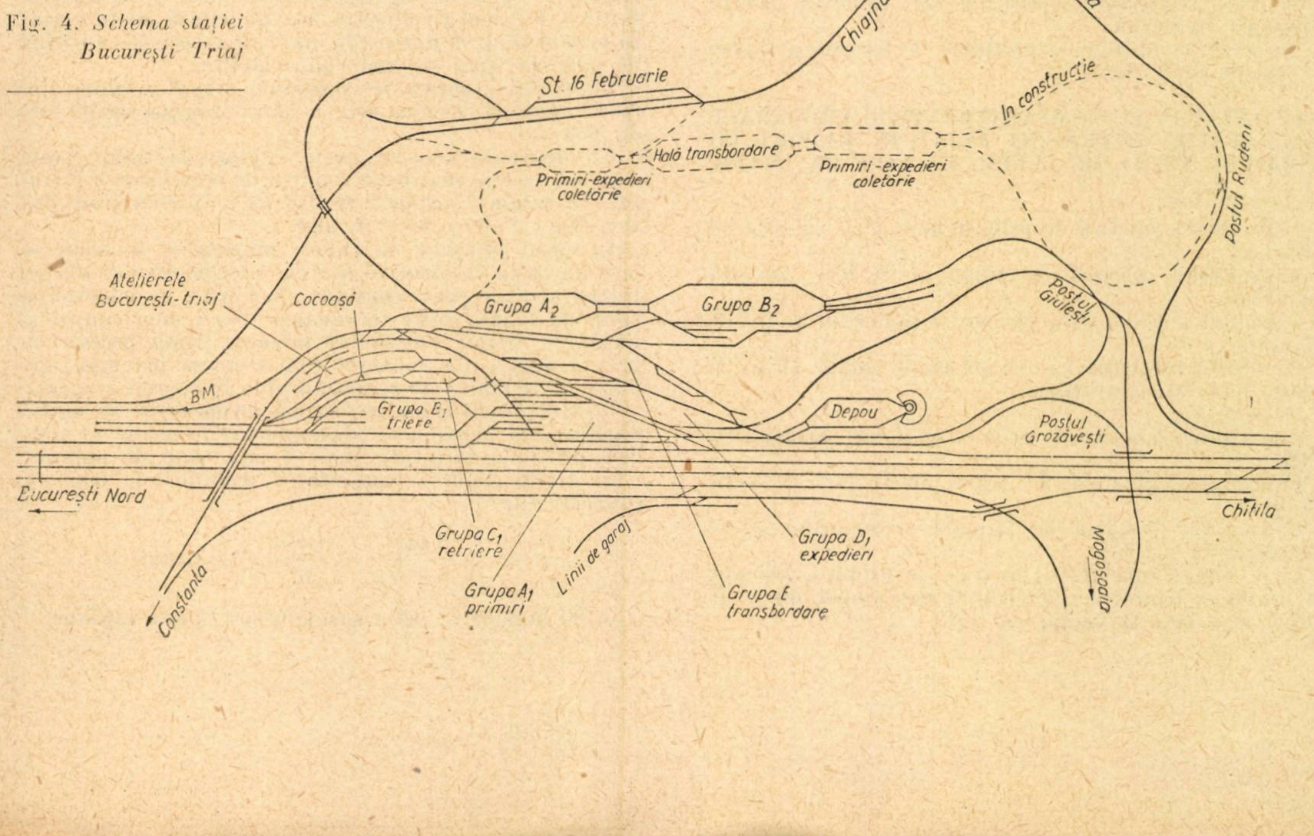


Fig. 4. *Schema stației București Triaj*

valul 1951—1956, a fost de: *1,09* în 1951; *1,12* în 1952; *1,12* în 1953; *1,20* în 1954; *1,18* în *1955*; și *1,28* în 1956.

d) Din totalul vagoanelor ce au intrat în stația București Triaj în cursul anului 1956, un procent de 36% a avut ca destinație însăși Capitala și numai 64% a fost în tranzit, cu și fără prelucrare.

SITUAȚIA EXISTENTĂ A STAȚIEI BUCURESTI TRIAJ

Stația București Triaj este alcătuită din 2 rînduri de grupe, paralele între ele, însă cu sens invers de triere a vagoanelor (fig. 4).

Volumul de lucru depășind în toate compartimentele capacitatea triajului vechi, sarcinile se împart pe ambele rînduri de grupe.

In triajul nou nu se pot primi trenuri dinspre Mogoșoaia, Chitila și Militari, iar în triajul vechi dinspre Roșiori prin 16 Februarie, ci numai cu rebrusare prin Militari.

Impărțirea sarcinilor de lucru pe ambele rînduri de grupe, precum și insuficiența legăturilor ambelor triaje cu toate direcțiile creează bruto de unghi.

Lungimea utilă a liniilor din grupa de primire a triajului vechi este necorespunzătoare lungimii trenurilor ce pot sosi dinspre Ploești și Urziceni; dispozitivul liniilor din grupa de sosire și expediere este cu totul nesatisfăcător și nici posibilități de îmbunătățire nu se mai găsesc.

Ambele triaje nu sînt prevăzute cu frînă de cale: trierea și oprirea vagoanelor se face cu mijloace rudimentare, macazele se manipulează manual, vagoanele pe cocoașa de triere se distanțează între ele, în caz de urmărire nefavorabilă, cu ajutorul sabotului cu încetinitor, iar la punctele fixe de oprire se folosesc numai saboții de linie.

Nu există nici o intalație mecanică de transmitere a documentelor vagoanelor și de desfacere a trenurilor între cocoașă și biroul de tranzit.

Liniile de tragere, determinante în capacitatea de formare a trenurilor, în triajul vechi sînt în pantă de 1—20$^0/_{00}$ și nici posibilități de îmbunătățire nu sînt, fiind limitate ca gabarit de podul oblic, iar ca declivitate fiind la același nivel cu liniile curente București—Chitila, București Nord—Militari—16 Februarie și București Nord—Mogoșoaia, trecîndu-se și peste un pasaj de nivel frecventat și deci nu se pot ridica pentru a li se asigura o rampă de cel puțin 3$^0/_{00}$, în care caz s-ar spori capacitatea de prelucrare a stației.

Liniile de tragere din triajul nou sînt în rampă de 3$^0/_{00}$, operațiile de manevră se fac mai ușor, însă liniile grupei de formare fiind înglobate în liniile de triere pe direcții, formarea și expedierea trenurilor din acest triaj făcîndu-se pe și de pe liniile grupei *B*, circulația trenurilor stînjenește operațiile de manevră pentru formarea trenurilor.

In aceste condițiuni, capacitatea de formare a stației a devenit limitativă.

CAPACITATEA PE COMPARTIMENTELE PRINCIPALE ALE STAȚIEI BUCUREȘTI TRIAJ IN RAPORT CU VOLUMUL TOTAL DE LUCRU, LA VIRF DE TRAFIC

Triajul Vechi

Capacitatea practică de primire ar fi fost depășită cu 49%.

Capacitatea practică de triere ar fi fost depășită cu 91%.

Capacitatea practică de formare a trenurilor ar fi fost depășită cu 83%.

Se face constatarea că triajul vechi singur nu ar fi putut face față traficului.

Triajul Nou

Capacitatea practică de primire ar fi fost depășită cu 18%.

Capacitatea practică de triere ar fi fost depășită cu 91%.

Capacitatea practică de formare a trenurilor ar fi fost depășită cu 224%.

Cu excepția capacității practice de primire, folosită la limita ei teoretică, nici triajul nou singur nu ar fi putut face față traficului de vîrf.

Capacitatea stației București Triaj, în ansamblul ei, la vîrf de trafic.

Capacitatea practică de primire a fost folosită în proporție de 55,5%.

Capacitatea practică de triere peste cocoașă a fost folosită în proporție de 85,5%.

Capacitatea practică de formare a trenurilor a fost depășită cu 17%.

Compartimentul formării trenurilor, chiar și pe ansamblul stației București Triaj, este depășit.

Nu se poate respecta planul de formare, trenurile se formează cu întîrzieri și se îndrumează cu abateri de la graficul de circulație.

Stația București Triaj, deși constituie cel mai important și dezvoltat triaj al întregei rețele, începînd chiar cu anul 1957, la vîrf de trafic, s-au prevăzut măsuri organizatorice de ajutorare a lui, fie de către triajul Ploești, fie chiar și de stațiile din jurul capitalei, care, la rîndul lor, au mare nevoie de ajutorul însăși al triajului București.

CAPACITATEA MAXIMA CE SE POATE ASIGURA INTR-UN TRIAJ CU UN SINGUR RIND DE GRUPE, INZESTRAT CU CELE MAI MODERNE INSTALAȚII

Capacitatea rezultantă a unui triaj este determinată de capacitatea cea mai mică a următoarelor compartimente:

— grupa de primire;
— cocoașa de triere;
— liniile de tragere pentru formarea trenurilor;
— grupa de expediere.

Capacitatea grupelor de primire și expediere poate fi ușor sporită prin realizarea intrărilor și ieșirilor simultane ale trenurilor, precum și prin mărirea numărului de linii din grupe, după nevoile traficului.

Capacitatea limitativă este determinată în general de capacitatea de triere a cocoașei și, în special, de capacitatea de formare a trenurilor pe liniile de tragere, de la fundul grupei de triere a vagoanelor pe direcții și stații.

Accentul continuă să se pună în primul rînd pe capacitatea cocoașei de triere, iar nu pe aceea a liniilor de tragere pentru formarea trenurilor, ceea ce este o greșeală.

Capacitatea de triere a cocoașei se calculează analitic plecîndu-se de la viteza de împingere a convoielor de triere, de 1,3 m/s, viteză ce se poate păstra continuu și fără eforturi istovitoare de către manevrantul dezlegător.

Viteza de cădere pe cocoașă este în funcție de înălțimea cocoașei, de felul vagoanelor, de mijloacele de frînare și oprire a vagoanelor, precum și de rezistența liniilor de triere pe direcții; această viteză poate varia, în primul rînd, în funcție de înzestrarea cocoașei cu frînă de cale de tipul cel mai îmbunătățit.

La C.F.R., norma o constituie trenul compus din 60 de vagoane cu două osii, a cărui lungime medie este de 600 m.

Un asemenea tren se poate împinge la triere, peste cocoașă, în cele mai bune condiții de organizare a lucrului, cu viteza constantă de 1,3 m/s, într-un timp de: $t = 600 : (1,3 \times 60) = 8$ min.

In cazul triajului în palier, împingerea la triere se face cu două locomotive sau cu o locomotivă și un cabestan, deci se poate considera, la limită, un interval de timp de 3 min între terminarea trierii unui convoi și începerea trierii convoiului următor, timp necesar ca primul vagon din convoiul urmăritor să parcurgă distanța de la marca de siguranță pînă la creasta cocoașei.

Presarea vagoanelor se face cu locomotiva, în medie după fiecare trei trenuri triate, durînd în medie 15 min, deci pentru o garnitură revin 5 min timp de presare.

In aceste condiții, capacitatea teoretică de triere a cocoașei este:

$$C_{tr}^{t} = \frac{1\,440}{8 + 3 + 5} = \frac{1\,440}{16} = 90 \text{ trenuri} =$$

$$= 90 \text{ trenuri} \times 60 \text{ vagoane tren} = 5\,400 \text{ vagoane},$$

Capacitatea practică va fi:

$$C^{p}_{tr} = 0{,}8 \times C^{t}_{tr} = 0{,}8 \times 90 = 72 =$$
$$= 72 \times 60 = 4\,320 \text{ vagoane.}$$

In cazul cînd presarea s-ar putea realiza, fie prin cabestane, fie prin tractoare care să circule pe spațiul dintre linii, s-ar obține:

$$C^{t}_{tr} = \frac{1\,440}{8+3} = \frac{1\,440}{11} = 131 =$$
$$= 131 \times 60 = 7\,860 \text{ vagoane,}$$

iar:

$$C^{p}_{tr} = 0{,}8\,C^{t}_{tr} = 0{,}8 \times 7\,860 = 6\,288 \text{ vagoane.}$$

In cazul cînd trenurile vor avea o compunere mai mică, capacitatea de triere a cocoașei se va reduce.

Capacitatea de formare a trenurilor a unui triaj în general este inferioară capacității de triere a vagoanelor, deci aceasta devine în primul rînd limitativă.

Capacitatea de formare este determinată de dispozitivul și profilul liniilor de tragere, gradul de simultaneitate al mișcărilor de formare a trenurilor de diferite categorii, dispozitivul liniilor din grupa de expediere, dacă aceasta este separată sau este înglobată în grupa de triere pe direcții, de compoziția parcului de vagoane în sensul de a nu fi necesară aranjarea lor, după greutate, fie în partea I-a, fie în partea a II-a a trenului, de numărul vagoanelor cu frînă activă și, în fine, de numărul grupelor de vagoane cu destinații specializate din compunerea unui tren de marfă; cu cît numărul grupelor de vagoane este mai mare, cu atît se reclamă un volum mai mare de manevră pentru un același tren, iar, în final, se reduce capacitatea de formare a stației.

Practic, apreciem că se poate merge, la limită, în cazul cînd presarea nu se va face cu locomotivă, ci cu cabestane sau tractoare, pe o capacitate de formare a unui triaj cu un singur rînd de grupe, pînă la 6 000 vagoane în 24 ore.

CONCLUZII

a) Dinamica volumului de lucru al stației București Triaj pe intervalul 1951—1956, exprimat în vagoane echivalente cu 2 osii, arată o creștere de 41%, iar în medie pe an de 8,2%; dinamica vagoanelor intrate efectiv cu trenurile de pe întreaga rețea C.F.R., exclusiv bruto de unghi, arată însă numai un spor de

$$41\,(1 - 0{,}22) = 41 \times 0{,}78 = 32\%,$$

iar în medie pe an, de 6,4%.

b) Un triaj cu un singur rînd de grupe, înzestrat cu tot ce tehnica modernă a realizat pînă astăzi, cu o capacitate practică de descompunere și de formare de 6 000 vagoane pe zi, ar putea face față, în lumina sporului de trafic înregistrat în ultimii 5 ani, între 1951—1956, dacă s-ar menține același ritm de 6,4%, timp de 10 ani.

Această durată se va putea spori substanțial dacă se ține seamă că se va mări capacitatea de încărcare a vagoanelor, tinzîndu-se către vagoanele cu două osii de 28—30 tone încărcătură, ceea ce înseamnă că la o dublare a sporului de trafic, numărul vagoanelor ce ar urma să se prelucreze într-un triaj ar rămîne constant.

In acest caz, capacitatea triajului unic din București ar putea face față cel puțin 20 de ani.

Gradul tot mai mare de socializare a producției și repartiției înseamnă că în aceeași măsură se va putea spori și specializarea trenurilor de marfă care vor tranzita fără prelucrare chiar și prin triajul București; în tot cazul numărul grupelor de vagoane din trenurile directe de marfă se va micșora pe măsură ce vor spori posibilitățile de concentrare a încărcărilor.

Aceste condiții obiective vor spori capacitatea de triere a cocoașei și de formare a liniilor de tragere.

Trebuie să se țină seama și de faptul că pentru produsele petrolifere se va merge în mai mare măsură pe linia conductelor de petrol de la izvoarele din Oltenia pentru centrul de prelucrare Ploești, transporturi ce nu ar mai putea solicita în viitor capacitatea stației București Triaj; de asemenea, prin introducerea remorcării trenurilor cu locomotivele diesel electrice, transporturile de combustibil regie, de azi, se vor reduce substanțial, întrucît o tonă de combustibil pentru locomotiva diesel electrică înlocuiește pînă la 6—10 tone de combustibil pentru locomotiva cu abur.

Extinderea folosirii gazului metan drept combustibil va reduce transporturile de lemne, cărbuni și păcură pentru București, ceea ce va reprezenta, în realitate, un spor de capacitate pentru stația București Triaj.

In stația București Triaj circa 1/3 din totalul vagoanelor ce intră de pe întreaga rețea sînt destinate stațiilor din jurul capitalei.

Acest caracter al traficului stației București Triaj face posibilă echilibrarea capacităților de descompunere și de formare ale trenurilor; se poate da o dezvoltare specială și separată instalațiilor de formare a trenurilor cu bruto pentru stațiile de pe centura capitalei, vagoane ce vor putea fi triate pe o aceeași cocoașă mecanizată.

Măsurile de planificare operativă a transporturilor vor putea conduce la o reducere a coeficientului de neuniformitate, deci la un spor efectiv de capacitate.

c) Existența în București a unui triaj cu două rînduri de grupe paralele conduce la un spor de staționare a vagoanelor, ce constituie bruto de unghi staționare, care, pe baza normelor în vigoare duce la o pierdere evaluată la circa 6 000 000 lei, iar cheltuielile de transport suplimentare ce se fac pentru bruto de unghi de la un triaj la altul sînt de circa 1 000 000 lei anual, deci în total 7 000 000 lei anual.

Sub alt aspect, existența brutului de unghi în stația București Triaj, ca o consecință a existenței celor două rînduri de grupe, este echivalentă cu o reducere a încărcărilor de 100 vagoane zi sau 36 000 vagoane pe an.

d) Stația București Triaj în forma ei actuală și față de traficul actual, este depășită în capacitatea ei de formare a trenurilor și la limită în capacitatea ei de descompunere a trenurilor peste cocoașele de triere.

Existența în stația București Triaj a două rînduri de grupe, paralele între ele, sporește volumul sarcinilor în raport cu volumul real de trafic, prin crearea brutului de unghi, cu 22—23%. Și cheltuielile de exploatare sînt mai mari cel puțin în același procent.

S-a ajuns, în aceste condiții, ca triajul cel mai mare și mai important al țării să ceară să fie ajutat de alte stații ca: triajul Ploești și stațiile de pe centura capitalei, stații care au ele nevoie de ajutorul unui triaj.

Completările și îmbunătățirile parțiale ce s-au putut aduce instalațiilor din stația București Triaj s-au făcut și în acest fel s-au putut face față sarcinilor de pînă acum. Imbunătățiri substanțiale care să rezolve radical problema în perspectiva viitorului vor fi posibile numai pe baza unui studiu, în care să se examineze problema sub toate aspectele ei tehnice și economice, studiu care trebuie să fie omologat de conducerea Căilor Ferate, pentru ca el să fie un studiu unic, pe care să se axeze, apoi, în continuare, orice lucrare ce ar mai fi necesar să se facă în acest triaj, pentru ca posibilitățile de prelucrare ale triajului să nu rămînă în urma nevoilor de trafic.

Problema trebuie văzută și sub aspectul marilor investiții pe care le reclamă crearea și restructurarea instalațiilor de orice fel dintr-un triaj modern, a căror valoare este de ordinul zecilor și poate al sutelor de milioane.

e) Construcția unui nou triaj, în condițiile actuale și în raport cu dinamica traficului examinat, nu mai este posibil să se axeze pe unul din cele două triaje existente, întrucît nici unul nu mai poate fi scos parțial din funcție.

Noul triaj trebuie să se amplaseze în așa fel pe terenurile disponibile, încît capacitatea triajelor existente să nu fie afectată în nici un fel pe timpul execuției.

f) Triajul modern ce ar urma să se construiască nu se poate amplasa decît în spațiul dintre magazia de coletărie 16 Februarie și actualul triaj nou, trebuind, în primul rînd, rezolvată problema cartierului semiurban de circa 160 mici gospodării ce ocupă o parte din această suprafață.

Dezvoltarea celui de al doilea triaj, în viitorul îndepărtat, dacă i se va simți nevoia, s-ar putea amplasa pe locul actualului triaj nou.

Triajul vechi existent din cauza amplasamentului său nu este susceptibil de o substanțială restructurare și îmbunătățire; el poate fi luat în considerare pentru a fi transformat în stație tehnică de formare a trenurilor de călători, pentru a înlocui actuala stație București Grivița, ajunsă la limita capacității de prelucrare, atunci cînd se va pune și problema transformării stației București Nord într-o stație de trecere.

Sarcinile depoului București Călători le va putea lua depoul București Triaj, prin introducerea locomotivelor diesel electrice ; pe o parte a triajului vechi existent se va dezvolta depoul București Triaj, pentru a putea lua și sarcinilor de remorcare a trenurilor de călători.

Intre grupa de primire a noului triaj unic ce ar urma să se construiască și magazia de coletărie 16 Februarie se va putea amplasa și stația de spălare a vagoanelor murdare, stație ce se va prevedea cu un crematoriu pentru arderea gunoaielor, instalație care va conduce la o micșorare a spațiului necesar pentru amplasarea ei.

g. Variația traficului stației București în intervalul de timp 1951—1956 prezintă sensibile discontinuități; cel mai mare spor de trafic, de la un an la altul, s-a înregistrat în anii 1953 și 1955, cînd a fost de 16% față de anul precedent; în anul 1954 a fost cu 5,5% mai redus, iar în 1956 a fost mai mare numai cu 2% față de anul precedent.

Sporul de trafic mediu înregistrat pe intervalul 1951—1956, luat ca premiză, nu poate fi considerat ca îndestulător de concludent, întrucît s-ar ajunge la concluzia că traficul înregistrat timp de 84 ani, de la darea în exploatare a primelor linii ferate din București și pînă acum, să se dubleze aproape numai în cei 10 ani următori.

Datele statistice de care ne-am folosit sînt date exacte de exploatare, însă sînt expresia unei conjucturi excepționale de reconstrucție a țării.

h. Apare în mod neîndoios că înzestrarea tehnică a stației București Triaj a rămas cu mult în urma nevoilor de trafic și trebuie insistat ca acest decalaj să se recupereze într-un timp scurt, întrucît se pot înregistra strangulări periculoase în efectuarea transporturilor de mărfuri pe rețeaua C.F.R., deci o stînjenire supărătoare în desfășurarea activității în cadrul ecnomiei noastre naționale.

Căi noi pentru simplificarea muncii aparatului financiar din întreprinderi

de PAUL IONESCU
din D.P.F.C.

REDUCEREA continuă și sistematică a cheltuielilor constituie o sarcină pentru fiecare întreprindere. In realizarea acestei sarcini, alături de colectivele de muncitori, economiștii pot să aducă o contribuție însemnată în reducerea cheltuielilor administrativo-gospodărești prin simplificarea și raționalizarea muncii de evidență și de calcule financiare.

O serie de simplificări și raționalizări propuse de economiști în ultimii ani au fost acceptate și ele se aplică cu succes aproape în toate unitățile. Astfel, în evidența contabilă s-a introdus forma jurnal—order, în evidența materialelor fișa limită de consum, s-au întocmit tabele de calcul pentru impozite ș.a.m.d. In anul 1958, un prim pas pentru simplificarea muncii de evidență îl constituie noile planuri de conturi.

Comparativ cu planurile de conturi valabile pînă la 31 decembrie 1957, noile planuri cuprind un număr redus de conturi și în scopul unificării denumirii și simbolizării conturilor cu același conținut economic au fost aliniate după planul de conturi pentru întreprinderile industriale. Reducerea numărului de conturi din noile planuri s-a efectuat prin scoaterea din plan a acelor conturi fără conținut economic, precum și prin contopirea unor conturi cu conținut similar.

In lupta pentru reducerea continuă a cheltuielilor trebuie căutate mijloace noi de reducere și simplificare a evidenței, formelor și calculelor.

In fiecare unitate există încă posibilități pentru a se realiza atare simplificări; unele sînt dictate de introducerea tehnicii noi în toate domeniile de activitate, altele sînt izvorîte din experiența colectivelor de muncă din celelalte întreprinderi.

Evidența materialelor, a mijloacelor fixe sau a obiectelor de inventar, evidența salariilor, calculul consumului de materiale și al salariilor, fiecare în parte, constituie terenul în care se poate realiza simplificări în muncă.

In cele ce urmează vom exemplifica cîteva simplificări pe care colectivele de muncă le pot analiza și propune în vederea adaptării și generalizării lor.

Cu privire la evidența materialelor se pot introduce simplificări în evidența operativ-contabilă, folosindu-se pe scară largă metoda de evidență operativ contabilă (pe solduri) a materialelor.

In această metodă, evidența operativă a materialelor, cantitativ, pe feluri de materiale, ar urma să se țină numai la magazie, pe fișe de magazie păstrate la locurile de depozitare sau în cartoteci. Evidența contabilă a materialelor ar urma să se țină numai în expresie bănească pe depozite, conturi sintetice, grupe și eventual pe subgrupe de materiale.

Prin introducerea metodei de evidență operativ —contabilă (pe solduri) a materialelor se realizează în primul rînd suprimarea fișelor de evidență analitică a materialelor (cantitativă și valorică) de la contabilitatea materialelor.

In calculul salariilor se pot aduce de asemeni unele înlesniri în muncă prin folosirea tabelelor ajutătoare de calcul. In acest scop se pot întocmi tabele ajutătoare pentru calculul salariilor nete, în care să se găsească gata calculat impozitul și salariul net de plată pentru anumite tranșe de salarii (din 5 în 5 lei, din 25 în 25 lei etc.); se pot întocmi tabele ajutătoare pentru calculul salariului tarifar pe oră sau pe zi și se pot adopta tabele ajutătoare pentru calculul indemnizației de concediu de odihnă în raport de cîștigul pe 12 luni sau ajutorul pentru incapacitate temporară de muncă din cauză de boală sau accident*).

Pentru personalul permanent se poate adopta metoda determinării impozitului și a celorlalte rețineri din salarii în funcție de drepturile impozabile ale lunei anterioare și nu pe baza drepturilor impozabile ale lunei de referință; eventualele diferențe urmează a se regulariza în luna următoare. Intocmirea unui singur stat de plata salariilor, indiferent de fondurile din care se suportă cheltuiala, constituie de asemenea o simplificare în munca aparatului financiar.

Munca aparatului financiar se poate ușura și prin simplificarea și raționalizarea formularelor de evidență primară. Se pot introduce simplificări nu numai în numărul de formulare folosite, dar și în forma și conținutul acestora; se pot elimina o serie de rubrici și se poate reduce numărul de semnături pe formulare.

Și în privința calculului amortismentului se pot aduce unele simplificări. Așa de exemplu, se poate renunța la ,,bani'' în calculul amortismentului obiectelor de inventar sau al mijloacelor fixe rotunjindu-se sumele la ,,leu''.

Un factor important care determină perfecționarea continuă a evidenței în întreprinderi îl constituie mecanizarea lucrărilor de evidență și de calcul și anume al lucrărilor din sectoarelor care necesită un mare volum de muncă cum este cazul evidenței muncii și salariilor, a materialelor și a cheltuielilor de producție.

In munca aparatului financiar contabil tehnica a introdus în ultimul timp o serie de mașini de mare productivitate, mașini de adunat și de sold, mașini pentru întocmirea facturilor, mașini electrice de adunat, mașini de contabilitate, mașini pentru calculul salariilor și întocmirea statelor de plată, mașini pentru evidența analitică a clienților etc.

Cu ajutorul mașinilor se pot face calcule referitoare la salarii, atît în ceea ce privește stabilirea acestora, cît și calculul reținerilor și a sumei de plată, se pot întocmi statele de plată și extrasul sumelor cuvenite fiecărui salariat în parte înscris în stat. Mecanizarea poate cuprinde cu succes operațiunile contabile privind aprovizionarea cu materiale, evidența mijloacelor fixe și a obiectelor de inventar de mică valoare sau de scurtă durată, evidența creanțelor.

Mecanizarea este indicată pentru operații care implică un volum mare de muncă și anume pentru calculul bonurilor de materiale, facturilor, bonurilor de lucru, fișelor individuale de salarii, statelor de plata salariilor, calculațiilor de plan și de dare de seamă, mișcării conturilor de persoane etc.

Datorită mecanizării, rezultatele activității de producție se pot cunoaște mai repede și mai amănunțit, iar conducătorii unităților pot lua măsuri operative în vederea înlăturării aspectelor negative în realizarea indicatorilor planificați.

La introducerea mijloacelor pentru mecanizarea evidenței trebuie avut în vedere atît structura procesului de producție și volumul de muncă, cît și interdependența dintre munca manuală și munca mecanizată. Așa de exemplu, mașinile de adunat și de calculat se pot introduce la întreprinderile cu un proces de producție redus nereclamînd schimbări în forma sau circulația documentelor primare, iar personalul de execuție nu are nevoie de o calificare specială.

Mașinile de contabilizat, completate cu mașinile de adunat și de calculat se pot introduce la întreprinderile cu un volum mijlociu de lucrări și care au evidența descentralizată pe locuri de muncă, implicînd însă anumite modificări în forma organizatorică a evidenței și personal de execuție de o anumită calificare.

La întreprinderile mari, unde evidența este centralizată, mijloacele pentru mecanizare se pot centraliza și în modul acesta se poate obține o productivitate cît mai ridicată.

O formă superioară de organizare a mecanizării evidenței și lucrărilor de calcul o constituie organizarea de centre de mașini înzestrate cu mașini de evidență și de calcul complexe.

Centrele de mașini pot fi organizate pe ministere sau pe centre cu un număr mare de întreprinderi avînd un volum constant de operațiuni care să poată asigura o încărcare permanentă și rațională a mașinilor. Centrele de mașini reclamă personal de deservire calificat și impun o formă organizatorică adecvată.

Introducerea mecanizării evidenței este o operațiune care necesită un timp îndelungat pentru pregătire și pentru crearea condițiilor în vederea obținerii maximului de eficacitate.

Mecanizarea pe scară largă în lucrările contabile și de calcul necesită centralizarea aparatului contabil și conduce la reducerea volumului documentației primare și la simplificarea circulației documentelor.

In problema evidenței cheltuielilor de producție pe produse de asemeni se pot efectua unele simplificări, în sensul ca evidența să se țină pe întreaga întreprindere iar nu pe fiecare secție.

In cazul cînd se aplică metoda de evidență pe comenzi sau pe faze a cheltuielilor de producție, comenzile se pot unifica, stabilindu-se totodată un număr minim de faze pentru înregistrarea cheltuielilor de producție.

Cele enumerate constituie numai o părticică din multiplele posibilități pentru simplificarea și raționalizarea muncii privind aparatul financiar contabil. Fiecare economist, la locul său de muncă, are posibilități largi să analizeze în amănunt formularele și circulația lor, procesul tehnologic al operațiunilor financiare și de contabilitate și să facă propuneri care să conducă la simplificarea și raționalizarea lucrărilor, la reducerea cheltuielilor tehnico-administrative din întreprindere.

---

*) *De exemplu* VĂTĂȘANU O. și T. VOINESCU: ,,*Raționalizarea calculului indemnizațiilor concediu de odihnă, de ajutor de boală și al cîștigului mediu pe 3 luni*'', publicat în Revista Căilor Ferate nr. 3/1954.

Mai multă atenţie muncii de inovaţii

DUPĂ închiderea tuturor situaţiilor privind anul 1957, lansarea planului tematic şi concursului de inovaţii cu premii pe anul 1958 şi după ce s-au analizat cu toate unităţile din ţară lipsurile şi deficienţele ce au existat, pentru orientarea sarcinilor ce le revin colectivelor de invenţii şi inovaţii, spre a se evita unele abateri de la Regulamentul Inovaţiilor şi instrucţiunilor în vigoare, credem util să arătăm cîteva aspecte pozitive şi negative din această activitate desfăşurată pe anul 1957.

Anul 1957 se caracterizează în activitatea cabinetelor tehnice printr-o muncă cu rezultate satisfăcătoare, desfăşurată de către inovatori, la care a contribuit colaborarea ce a existat între organele administrative şi sindicale, precum şi lansarea celui de al treilea concurs de inovaţii cu premii, iniţiat de către Comitetul Central al Sindicatului Muncitorilor din Transporturi şi Telecomunicaţii şi Departamentul Căilor Ferate, care s-a desfăşurat în perioada 1 martie—7 noiembrie 1957.

Pentru majoritatea unităţilor de bază, acest concurs a avut un efect mobilizator, acestea reuşind a-şi îmbunătăţi munca de invenţii şi inovaţii prin creşterea numărului de inovaţii, rezolvarea temelor din planul tematic, sau introducerea prin generalizare a inovaţiilor din fişe SE, fişe de generalizare ale Departamentului C.F., culegeri de inovaţii şi alte căi.

*

In cadrul Departamentului Căilor Ferate, unitatea care coordonează, îndrumează şi centralizează activitatea mişcării de invenţii şi inovaţii este Institutul de Documentare Feroviară, care, în scopul de a ajuta cabinetele tehnice şi colectivele de inovaţii din unităţi, a analizat munca de invenţii şi inovaţii la aproape toate direcţiile centrale şi la patru direcţii regionale, împreună cu delegaţi din unităţile subordonate, unde s-au luat hotărîri pentru îmbunătăţirea mişcării de inovaţii.

De asemenea, s-a alcătuit şi difuzat la unităţi planul tematic pe anul 1957 şi s-a organizat concursul de inovaţii cu premii, difuzîndu-se instrucţiuni şi prelucrîndu-se în toate unităţile concurente, instrucţiuni ce au fost aprobate de către conducerea Departamentului C.F.R. şi Comitetul Central al Sindicatului Muncitorilor din Transporturi şi Telecomunicaţii.

Pe data de 20 decembrie 1957 lucrările pentru închiderea concursului au fost terminate, după care s-a procedat la premierea inovatorilor din unităţile clasificate pe locul I, II şi III pe departament şi pe fiecare ramură şi s-au înmînat diplomele de onoare.

In cadrul acestui concurs au fost clasificate pe departament unităţile:

— Atelierele CT Arad pe locul I
— ICCF Timişoara pe locul II
— Fabrica de instalaţii CT Giuleşti pe locul III.

Pe ramuri au fost clasificate 25 de unităţi. In afară de acestea au mai fost premiaţi trei inovatori, care au realizat cele mai mari economii pe departament şi alţi trei inovatori care au realizat cele mai multe inovaţii în perioada concursului.

Dintre direcţiile regionale a fost clasificată cu menţiune Direcţia Regională Timişoara, care a desfăşurat o muncă rodnică — mai ales în semestrul II — reuşind să obţină rezultate importante.

Analizînd întreaga activitate desfăşurată de unităţile Departamentului Căilor Ferate se constată:

In total s-au înregistrat în cursul anului 1957 un număr de 4 773 propuneri de inovaţii, care, împreună cu soldul de la 31 decembrie 1956, de 1 528 propuneri, totalizează 6 301 propuneri de inovaţii.

Dintre acestea s-au acceptat pentru aplicare 2 752, deci 43,6%, s-au aplicat 2 664 inovaţii, adică 42,5%, s-au respins şi trimis la alte departamente 2 063 propuneri, adică 32,9% şi au rămas în studiu 1 486 de propuneri, adică 23,5%.

S-au aplicat prin generalizare 163 de inovaţii şi s-au rezolvat 41 de teme din planul tematic departamental.

Economiile antecalculate se cifrează la suma de 13 302 946 lei şi s-au plătit recompense în valoare de 1 402 776 lei.

Faţă de anul 1956 mişcarea de inovaţii prezintă o oarecare scădere şi anume: în anul 1957 s-au înregistrat propuneri cu 10% mai puţin, s-au aplicat inovaţii cu 9% mai puţin, au fost respinse cu 3% mai mult şi au rămas în studiu cu 1% mai puţin decît în anul 1956.

Economiile antecalculate au crescut însă cu 1 349 887 lei, adică cu circa 11,4% mai mult faţă de anul 1956.

S-au generalizat cu 2% mai multe inovaţii şi s-au rezolvat cu 20% mai puţine teme decît în anul 1956.

Printre inovaţiile tratate, mai importante au fost:

— Vagoane cu autodescărcare pentru cărbuni — inovaţia tov. ing. Cazaban C. + col. de la I.P.C.F., caracterizată perfecţionare tehnică şi care este solicitată şi în străinătate.

— Schemă electrică cu fire aeriene la ramificaţii din linie curentă — inovaţia tov. Mireşan Dumitru din Dir. Reg. Timişoara, caracterizată perfecţionare tehnică.

— Conducerea unică a manevrelor pe baza graficului de lucru — inovaţia tov. Bejan Ion, tehnician la staţia Craiova.

— Ecranarea cazanelor de aburi, inovaţia tov. ing. Baltag Teodor + col.

— Maşină de găurit traverse şi strîns tirfoane, acţionată cu motor termic, inovaţia tov. tehnician Stökel Dezideriu din cadrul regionalei Timişoara.

— Metodă rapidă pentru dozarea fracţionată a sucului gastric, inovaţia tov. chimiste Butte Violeta şi Dr. Gauciu Niculaie din Spitalul Nr. 2 C.F.R., caracterizată perfecţionare tehnică.

*

Trebuie spus însă că nu toţi conducătorii de unităţi şi organele responsabile înţeleg în mod corect corelaţia ce trebuie să existe între producţie şi mişcarea de inovaţii şi în consecinţă tratează această problemă cu totul în secundar.

Din această cauză, au fost unităţi care nu au avut nici o activitate pe linie de inovaţii în primele luni ale anului 1957. Exemplu, staţia Ploeşti Triaj, Secţia L 7 T. Severin, Secţia L 4 Ploeşti, ICCF Iaşi, Secţia Lc 2 Cluj etc. De asemenea nu se preocupă ca salariaţii însărcinaţi cu munca de inovaţii să fie competenţi şi capabili să ducă această muncă. Exemplu Secţia CT 1 Or. Stalin, Depoul Constanţa, Depoul Timiş-Triaj etc.

Unii responsabili cu inovaţiile nici nu sînt lăsaţi să se familiarizeze cu această sarcină, care necesită o anumită rutină, fiind schimbaţi din funcţie şi atribuindu-se munca de inovaţii altuia nou şi insuficient pregătit în această problemă. Exemplu, ICCF Cluj, IPRUC Bucureşti, Atel. C.F.R. Cluj şi Atel. C.F.R. Ilie Pintilie Iaşi.

— O deficienţă a unor conducători adjuncţi de unităţi, care de regulă sînt preşedinţii colectivelor de inovaţii, — este aceea că nu respectă prevederile Regulamentului de Inovaţii, de a ţine şedinţe de colectiv lunar, chiar dacă nu au dosare de tratat şi de a face propuneri conducerii unităţii în vederea redresării situaţiei. Astfel, depoul Sighişoara, depoul de automotoare Bucureşti ş.a. nu au ţinut şedinţe din anul 1956 pînă în aprilie 1957.

De asemenea, sînt unităţi care nici pînă acum nu au ajuns la situaţia de a întocmi şi ţine în ordine scriptele prevăzute de legi, în sensul că nu întocmesc procesele verbale de ședințe a colectivelor de inovații, sau dacă se întocmesc sînt ținute neglijent, scrise cu creionul și indescifrabil. Exemplu depoul Medgidia, Centrul Medico Sanitar Reg. Or. Stalin, Secția L 4 Ploești etc.

— Un efect demobilizator îl constituie faptul că unele unități nu dau nici un sprijin pentru construirea prototipurilor, prin nerespectarea planurilor calendaristice. Exemplu, Secția L 3 București, Secția CT și Serv. L Reg. Iași, Atel. C.F.R. Iași, Atel. Cluj și Timișoara. De asemenea Atel. Arad au două prototipuri de confecționat, unul pentru care s-a făcut comandă pe data de 2.IX.1957 și altul pe data 2.X.1957, ambele aparținînd Direcției Reg. București.

— Sînt unități cărora, deși li se trasează în timpul controalelor sarcini concrete și cu termen, la care să se raporteze măsurile luate pentru înlăturarea deficiențelor constatate, nu înțeleg să execute și nici să raporteze, așa cum sînt Secția CT 6 Or. Stalin, Atel. Iași, Secția CT 4 Simeria, Depoul de locomotive Simeria, Depoul de locomotive Blaj ș.a.

— Accentuăm asupra greutăților pe care le fac în munca de inovații unele unități, în ceea ce privește tratarea dosarelor și mai ales rezolvarea problemelor restante de inovații, care prin tergiversare conduc la nemulțumiri și reclamații. Exemplu Direcția Tracțiune și Vagoane, Direcția Intreținerii, Direcția Industrială, Direcția Regională Or. Stalin. La Direcția M/C stau două dosare nerezolvate din 1955; este vorba de propunerile cu aceeași denumire ,,Felinare colțare și finale pentru trenuri, mai ușoare decît cele actuale''.

— Deși există o obligație permanentă de a se perfecționa metodele de lucru prin orice inovație bună, indiferent de locul unde s-a produs, totuși există o slabă preocupare atît pentru introducerea de inovații realizate la alte direcții, ministere sau în țări străine, cît și pentru extinderea și generalizarea inovațiilor proprii, cu toate că se cunoaște că aplicarea acestor inovații ar aduce multiple avantaje. Exemplu, Direcția Industrială, prin Serviciul tehnic, nu a întocmit în semestrul I și nu a difuzat nici o fișă de generalizare, deși aprobarea era dată de către colectivul de invenții și inovații al departamentului. Direcția Construcțiilor nu trimite pentru generalizare decît foarte puține inovații, iar Direcția Intreținerii și Dir. Reg. Craiova, respectiv Serviciul L, nu se preocupă de această problemă. Exemplu Secția L 1, L 4, LC Craiova și Kc Pitești sînt unități care nu au nici o preocupare în domeniul inovațiilor și în consecință nu au aplicat nici o inovație prin generalizare.

Serviciile regionale trebuie să răspundă și să coordoneze și problema inovațiilor, care este și trebuie să fie strîns legată de problema producției, așa cum arată și Ord. 25 al Departamentului C.F.

Pînă în prezent, în cadrul Depart. C.F. au fost caracterizate ca invenții de către OSI numai trei dintre inovațiile aplicate și recompensate. Deși greutatea cu care se face o invenție și importanța ei este mai mare decît a unei inovații, totuși unitățile beneficiare ale unora dintre aceste invenții nu le-au aplicat în producție în numărul și gradul necesar. Exemplu invenția ,,Procedeu și dispozitiv pentru măsurat jocul cuzineților la osiile de locomotivă'', autor tov. Mozeș Alex., nu s-au luat măsuri de către Direcția Tracțiune și Vagoane pentru a fi aplicată la mai multe depouri. Această invenție nu se aplică decît la depourile mari, reședințe de regionale.

Direcția Construcțiilor nu a luat măsurile necesare ca invenția ,,Presă pentru pretensionat armătura prefabricatelor de beton armat'', autor tov. ing. Gafencu T., să fie aplicată și folosită mai intens în procesul de producție al confecționării stîlpilor de beton centrifugat, traverselor de cale, grinzi de beton etc. De altfel de acest lucru nu s-a îngrijit nici Institutul de Proiectări, care are în sarcină experimentarea acestor prefabricate și stabilirea modului lor de folosire.

De asemenea, direcțiile nu au luat măsuri la timp pentru întocmirea lucrărilor, în vederea brevetării în străinătate a invențiilor.

— Din controalele făcute s-a constatat că în multe unități nu există o preocupare planificată, de a urmări dacă inovațiile aplicate și recompensate se aplică, cum se exploatează și cum se comportă în producție, pentru a le aduce îmbunătățirile necesare. Exemplu, Atel. T. Severin a acceptat și recompensat două inovații fără a le aplica în producție. Atel. Grivița Roșie a acceptat și recompensat inovația ,,Mașină pentru alezat crosa capului de cruce'', dar a fost scoasă din producție după un timp scurt de funcționare.

De asemenea Fabrica Piese de schimb Galați nu a aplicat 3 inovații în numărul necesar întreprinderii și altele.

O problemă foarte importantă este tratarea inovațiilor și recompensarea lor pe bază de economii. Sînt unități care nu s-au axat pe prevederile Ordinului 50, astfel că nu au făcut decît foarte puține recompensări pe bază de economii, majoritatea fiind recompensate pe bază de apreciere. Exemplu Direcția Regională Cluj, din 290 inovații aplicate, numai 17 sînt recompensate pe bază de economii, ceea ce reprezintă 5,8%.

Pe întregul departament s-a recompensat numai un procent de 19,16% pe bază de economii, din totalul inovațiilor acceptate pentru aplicare.

Obiectivele temelor, numărul lor, precum și forma în care sînt elaborate planurile tematice, reflectă interesul, înțelegerea și atenția acordată inovațiilor de către conducătorii și tehnicienii de pe toate treptele ierarhice. Din modul cum sînt întocmite, rezultă că unitățile nu s-au conformat instrucțiunilor trimise, care prevăd ca ele să fie pornite din masa muncitorilor, de pe locurile de producție și nu la repezeală în birou. Din această cauză unele teme s-au redactat greșit, nesugerînd precis obiectul la care se referă și condițiile pe care trebuie să le îndeplinească. Unele unități au trecut în planul tematic pe anul 1957 și teme rezolvate în anul 1956. Exemplu ICCF Cluj, cu temele:

— dispozitiv pentru încărcare în vagonet a blocurilor de piatră de 200—600 kg, rezolvată în 1956 cu dosarul nr. 55/1956 ICCF Cluj;

— dispozitiv pentru confecționarea cuielor de sîrmă pentru plăci eternit, rezolvată cu dosarul 69/1956 ICCF Cluj.

Printre primele rînduri ale instrucțiunilor pentru concursul de inovații cu premii, este prevăzut că ,,în vederea creșterii productivității muncii și reducerii prețului de cost al transportului feroviar''... etc. Se constată, însă, că nu toate unitățile s-au călăuzit și se călăuzesc în cadrul concursului de prevederile menționate în instrucție. Unele unități au transformat concursul în obiect în sine, predominînd mai mult interesul acumulării de puncte; neurmărind ca inovațiile acceptate să izvorască din cerințele producției, iar aplicarea lor să aibă într-adevăr un efect pozitiv asupra productivității muncii și prețului de cost. Astfel, Depoul Craiova, Secția L 4 Ploești etc. au recompensat unele inovații fără importanță pentru unitășii. Alte unități nu au dat nici o atenție acestui concurs, deoarece nu au avut nici o activitate pe toată perioada cît a durat concursul, așa cum au fost Secția CT 6 Orașul Stalin, Secția Lucrări Noi CT Cluj, CT 4 Simeria, CT 1 Cluj și majoritatea stațiilor; Secția L 1 și L 2 Timișoara, L 9 Arad, Lc 2 Pitești, L 3 Blaj, L 4 Galați, L 12 Buzău, L 7 Fetești și altele.

O îndrumare și control competent, organizat și aplicat în mod periodic, constituie cel mai eficace mijloc pentru remedierea și înlăturarea la timp a multor deficiențe. Numai îndrumarea și controlul temeinic și competent efectuat, pot contribui la orientarea justă a activității în sectorul inovațiilor.

Considerăm ca o deficiență importantă, cu multe repercusiuni negative, lipsa completă a muncii de îndrumare și control, atît din partea direcțiilor, cît și din partea unităților subordonate lor. Exemplu, responsabilii cu inovațiile din centralul direcțiilor Intreținere, Mișcare, Construcții, Vagoane, precum și organele mai superioare, nu au efectuat o muncă de îndrumare și control mai temeinică în anul 1957.

Nu a constituit o preocupare pentru unele conduceri organizarea acestei activității, nici nu a creeat condițiile necesare desfășurării ei.

Munca de îndrumare și control nu trebuie să fie repartizată numai res ponsabililor cu inovațiile, și la ea trebuiesc angrenați toți tehnicienii competenți, trasîndu-le ca sarcină de a studia procesele tehnologice, spre a sezisa locurile de muncă și să acorde tot sprijinul pentru corecta rezolvare a propunerilor de inovații.

Trebuie avut în vedere că predispozițiile celor dotați cu spirit inventiv au nevoie de a fi completate cu o bogată și variată cultură tehnică și activitate practică, care se realizează numai printr-o muncă continuă și încurajată.

Lipsurile și deficiențele arătate confirmă activitatea slabă a unor cabinete tehnice, iar scopul expunerii de față a fost tocmai de a scoate cît mai mult în evidență natura acestor deficiențe, pe care conducerile de unități va trebui și poate să le elimine prin măsuri concrete și cît mai operative.

Pentru îmbunătățirea muncii de invenții și inovații se impune ca pe viitor activitatea să se axeze pe următoarele repere principale:

Activitatea fiecărei unități trebuie să fie într-un continuu progres, spre a corespunde noilor cerințe ale producției, lucru realizabil numai prin aplicarea sistematică și planificată a tehnicii avansate, cu aportul invențiilor și inovațiilor.

Invențiile și inovațiile aplicate trebuie să izvorască din necesitățile producției, iar forma lor de realizare să aibă o tehnicitate corespunzătoare, care să reprezinte într-adevăr un progres și nu reveniri la metode învechite.

Să nu se facă nici o deosebire între problemele producției și cele de inovații, acordîndu-se tot interesul pentru realizarea urgentă a tuturor propunerilor de inovații.

Să se organizeze ca în munca de îndrumare și control, să fie angrenați toți conducătorii de unități și responsabilii cu inovațiile. Conducătorii trebuie să aibă în continuă supraveghere mișcarea inovatorilor, fiind necesar să cunoască și să aplice cele mai eficace metode, pentru a obține îmbunătățirea continuă a productivității muncii și reducerii prețului de cost.

Măsurile luate trebuie să conducă la creșterea continuă cantitativă și calitativă a propunerilor de inovații înregistrate și a inovațiilor aplicate, extinderea pe scară cît mai largă a inovațiilor generalizate, rezolvarea și aplicarea a cît mai multe teme din planul tematic al Departamentului C.F. și orientarea generală asupra inovațiilor generatoare de economii.

Avînd în vedere toate cele arătate și aplicînd întocmai dispozițiunile în vigoare ale Departamentului C.F., privind mișcarea de invenții și inovații, se va putea contribui din plin la ridicarea nivelului tehnic și economic în unitățile de bază ale Departamentului și la realizarea și depășirea planului de transport pe căile ferate.

Ing. I. TOMA

Două utilizări ale ultrasunetelor la calea ferată

Vibrațiile ultrasonore au numeroase și variate efecte, dintre care tot mai multe sînt folosite în industrie și în diferite domenii ale fizicii. În cele ce urmează vom semnala două din aplicațiile ultrasunetelor la calea ferată.

Controlul șinelor de cale ferată

Una din problemele cele mai importante ale întreținerii căilor ferate este controlul materialului metalic al căii și în special al șinelor, care pot căpăta cu timpul defecte ascunse, însă foarte periculoase. Unele defecte pot proveni din însăși laminarea șinelor. Metoda de control vizuală nu este satisfăcătoare și nici alte metode — prin raze X sau ascultare magnetică — nu sînt practice, datorită aparatajului voluminos și greu de manevrat pe care îl necesită.

Firma „Ultrasonic" din Geneva a pus la punct un aparat denumit „Audirail", care efectuează controlul materialului metalic cu ultrasunete. Aparatul se prezintă sub forma unei valize de dimensiuni reduse, care se deplasează pe șină cu două role profilate. Elementul generator de ultrasunete rămîne în contact acustic permanent cu șina, datorită unui dispozitiv special care asigură o presiune constantă. În partea de jos a valizei este prevăzut un rezervor de cinci litri, din care curge picătură cu picătură un lichid care asigură un film între capul sensibil al aparatului și șină.

În partea superioară este montat echipamentul electric și electronic pentru emisia și recepția ultrasunetelor. Circuitele electronice fiind echipate cu transistori, se asigură un volum redus, consum de curent minim, insensibilitate la temperatură și șoc etc. Alimentarea cu energie se face fie cu baterii uscate, fie cu mici acumulatoare, care asigură o durată de funcționare de 200 ore.

Curentul de înaltă frecvență produs de aparat este modulat în frecvență și aplicat elementului generator. Cînd înalta frecvență generată de circuitul electronic trece prin valoarea de rezonanță a elementului piezoelectric, acesta emite un tren de unde ultrasonore. Dacă șina este în stare bună, acesta este reflectat de partea inferioară a șinei și este recepționat de aparat. În consecință, difuzorul aparatului emite un sunet puternic și constant, iar acul microampermetrului deviază mult și rămîne slăbit. Dacă aparatul trece peste un defect, sunetul difuzorului devine mai grav, iar acul microampermetrului revine spre zero, căderea acului fiind proporțională cu importanța defectului. Cu ajutorul acestui aparat se pot verifica aproximativ 2 km șină pe oră.

Împiedicarea depunerilor de piatră în cazanele de abur

S-a constatat că, sub influența vibrațiilor ultrasonore, particulele minerale pe care apa le conține în suspensie nu se mai pot aglomera și astfel nu mai pot forma depozite cristaline pe pereții cazanelor. Ele cad în stare amorfă la fund, de unde se pot extrage prin purjări periodice. Pe pereții cazanelor se formează doar un depozit de noroi poros, moale și sfărîmicios, care nu împiedică în prea mare măsură transmisia de căldură și care este ușor de desprins cu ajutorul unui jet de apă, cu ocazia curățirii cazanului.

S-au construit diferite tipuri de emițătoare de ultrasunete, dar realizările practice au întîmpinat o serie de greutăți din cauza efectelor parazite rezultate din vibrații. O soluție originală aparține unui constructor francez, care a realizat un aparat denumit cruster, *care emite la intervale regulate o serie de unde amortizate. Funcționarea sa se rezumă la următoarele: încărcarea unui condensator sub tensiune constantă, prin intermediul unui transformator și al unui redresor; descărcarea condensatorului într-un circuit racordat la un solenoid care înconjoară un tub de nichel.*

Sub influența cîmpului magnetic produs de solenoid, tubul de nichel se scurtează (efectul de magnetostricțiune), pentru a-și relua lungimea normală de îndată ce cîmpul încetează.

În timpul descărcării condensatorului, tubul de nichel vibrează în sensul axei sale. Mișcarea vibratorie care se amortizează repede după descărcarea condensatorului, este transmisă printr-un dispozitiv adecvat apei din cazan sau aparatului ce trebuie protejat de depunerea de calcar. Frecvența vibrațiilor este de circa 25 000—30 000 Hz. Șocurile ultrasonore — de scurtă durată — se succed regulat și au exact același efect contra depunerii pietrei ca și o emisiune de unde întreținute, evitînd însă totodată riscurile de interferență și acțiunile mecanice ale vibrațiilor pereților. Această metodă necesită un consum foarte redus de energie.

Cu ajutorul unui comutator termic cu mercur special construit s-a putut rezolva în mod ingenios inversarea de curent care să asigure încărcarea și descărcarea condensatorului de două ori pe secundă.

Cîteva considerațiuni asupra aprinderii fusurilor de osie la vagoane

de ing. D. GEANTĂ
din Dir. T. V.

DINTRE cauzele cele mai frecvente care produc defectarea și scoaterea vagoanelor din circulație în interiorul termenului de garanție, aprinderea fusurilor de osie constituie un mare procent.

De aceea, această problemă a fost și rămîne o preocupare permanentă, atît pentru tehnicienii din atelierele de reparații, cît și pentru cei din ramura exploatării, în special pentru cei de la reviziile de vagoane.

Se știe că majoritatea vagoanelor din parcul nostru sînt înzestrate cu cutii de unsoare cu cuzineți de alunecare și numai o mică parte din ele sînt prevăzute cu rulmenți, iar ungerea mecanică nu a mai rămas decît la cîteva vagoane.

Deși tendința este ca întregul parc să fie înzestrat cu cutii de unsoare cu rulmenți, această ungere prezentînd cele mai multe avantaje, atît din punct de vedere tehnic, cît și economic, totuși introducerea acestui sistem mai întîmpină unele dificultăți, așa că încă pentru cîțiva ani de acum înainte cutiile de unsoare cu cuzineți de alunecare vor constitui sistemul predominant de cutii de unsoare la vagoane.

Cauzele care duc la aprinderea fusurilor de osie la vagoane sînt foarte variate. Ele depind atît de felul cum vagonul a fost reparat în atelier, cît și de modul cum este utilizat în exploatare.

Din această cauză, comisiile de anchetare, fie ele chiar imparțiale, nu reușesc totdeauna să găsească și să înscrie în procesele-verbale motivul tehnic real care a determinat aprinderea fusului de osie.

De felul cum aceste comisii reușesc să determine cît mai precis cauzele reale ale aprinderii fusurilor de osie depind măsurile ce se pot lua pentru evitarea repetării lor în viitor.

De aceea, se recomandă ca în aceste comisii să fie trimiși delegați dintre tehnicienii cei mai competenți și cu suficientă practică.

Am arătat mai sus că aprinderea fusurilor de osie se datorește unor cauze foarte variate.

Pentru a ne fixa ideile la o primă vedere, ele se pot împărți în două grupe și anume:

1) cauze datorite unor reparații necorespunzătoare;
2) cauze datorite unor deficiențe de exploatare.

Dintre cauzele de la grupa 1, adică datorite unor reparații necorespunzătoare, se menționează:

— furcile de osie nu sînt perfect verticale;
— centrul cutiei de unsoare nu este exact la jumătatea distanței dintre cele două suprafețe de frecare ale furcii de osie;
— distanțele dintre centrele suporților arcurilor laterale și suprafețele exterioare ale adaosurilor la furci nu sînt perfect egale în ambele părți;
— fusul de osie este prelucrat necorespunzător (nešlefuit perfect, iar racordările sînt nereglementare);
— pernița de ungere și fitilul sînt încărcate cu murdărie, neputînd trage ulei suficient;
— uleiul conține corpuri străine;
— resorturile aparatului de ungere sînt moi și nu mențin pernița pe fus;
— obturatorul de praf este defect;
— cuzinetul este păsuit necorespunzător (fără pană de ungere) etc.

Dintre cauzele de la grupa 2, adică datorite unei unor deficiențe de exploatare se menționează:

— lipsa de ulei în cutia de unsoare (ungere neefectuată la timp);
— utilizarea unui tonaj necorespunzător (mai mare decît cel prescris pentru vagonul respectiv);
— nerespectarea condițiilor de viteză impuse la instrucțiile în vigoare;
— tamponări violente ale vagoanelor în parcurs;
— repartizarea neuniformă a încărcăturii vagonului pe osii etc.

Vagonul fiind un vehicul ghidat, adică silit să meargă pe calea de rulare, se observă că pe lîngă respectarea cu strictețe a cotelor din instrucțiile de reparații este necesar ca și în circulație el să fie utilizat cît mai rațional, dacă vroim să avem vagonul cît mai mult timp bun pentru transport.

Dintre cauzele care duc la aprinderea fusurilor de osie s-a menționat și aceea a repartizării neuniforme a încărcăturii vagonului, fapt prin care se produce o supraîncărcare a fusului de osie respectiv.

La vagoanele de marfă pe două osii, supraîncărcarea provine aproape în întregime din cauza repartizării neuniforme a încărcăturii, tara vagonului influențînd într-o foarte mică măsură, și deci în acest caz evitarea aprinderii fusurilor de osie revine de cele mai multe ori organelor de mișcare, care nu reușesc a executa o încărcătură repartizată uniform, pentru a nu se produce supraîncărcarea fusului de osie.

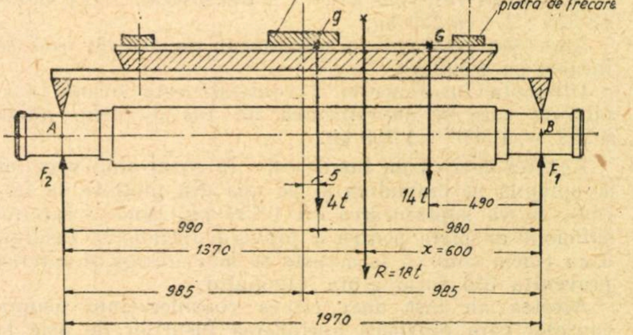
La vagoanele pe patru osii, în special la cele de călători, problema este și mai evidentă, întrucît aici tara este mare și deci ea este aceea care influențează producînd supraîncărcarea fusurilor de osie atunci cînd această tară nu este repartizată uniform, ca o consecință a unei reparații defectuoase a vagonului, încărcătura influențînd într-o mai mică măsură.

Deoarece s-a constatat că de acest lucru nu se ține suficient de bine seama, această problemă fiind tratată cu ușurință de către unele organe, vom arăta, printr-un exemplu de calcul, care sînt consecințele, adică cu cît se supraîncarcă fusurile de osie ale unui boghiu, la un vagon de călători pe patru osii, atunci cînd cutia vagonului se sprijină pe crapodină și pe una din pietrele de frecare, avîndu-se în vedere regulile de montaj.

Se știe că la vagoanele pe patru osii, cutia vagonului se sprijină pe cele două boghiuri prin două crapodine, cîte una corespunzătoare fiecărui boghiu, iar cele patru pietre de frecare (alunecare), cîte două pentru fiecare boghiu, așezate în dreptul crapodinelor, servesc ca mijloc de ghidaj atunci cînd vagonul, datorită unei cauze oarecare, se înclină într-o parte.

In exemplul de calcul se va considera un vagon de călători pe patru osii, tip C.S.D., cu următoarele caracteristici:

— tara (greutatea vagonului) = 40 t;
— osiile cu 1 970 mm distanță între centrele fusurilor;
— greutatea unei osii = 1 000 kg;



— jocul cuzinetului, inclusiv al cutiei de unsoare = = 5 mm;

— greutatea unui boghiu (inclusiv osiile) = 6 000 kg;

— jumătate din greutatea cutiei vagonului = 14 000 kg (s-a considerat 1/2 din greutate cutiei vagonului, întrucît ne referim la un singur boghiu).

Mai notăm cu:

g — centrul de greutate al vagonului;

G — punctul de acționare al greutății cutiei vagonului luată pe jumătate;

R — rezultanta = 18 t (14 t fiind 1/2 din greutatea cutiei vagonului și 4 t greutatea unui boghiu, fără cele două osii);

F_1 și F_2 — cele două reacțiuni;

P — sarcina pe fiecare fus (punctele A și B indică centrele fusurilor de osie în care se aplică sarcina);

x — distanța de la punctul de aplicație al rezultantei pînă la punctul B (celelalte cote geometrice se văd pe figură).

Fiecare osie cîntărind 1 000 kg, pentru cele patru osii vom avea:

$$1\,000 \times 4 = 4\,000 \text{ kg.}$$

Vagonul în aliniament va suporta pe fiecare fus sarcina de:

$$P = \frac{40\,000 - 4\,000}{8} = 4\,500 \text{ kg.}$$

Dacă vagonul se sprijină pe crapodină și pe una din pietrele de frecare, el se va deplasa înspre partea unde apasă pe piatra de frecare cu jocul permis de regulile montajului, modificînd poziția centrului de greutate, așa cum se arată în figură.

Pentru determinarea punctului de aplicație al rezultantei, se iau momentele față de punctul B, scriind că momentul rezultantei față de un punct (centrul fusului) — este egal cu suma momentelor forțelor componente față de același punct:

$$18 \times x = 4 \times 980 + 14 \times 490$$

$$x = \frac{4 \times 980 + 14 \times 490}{18} = \frac{3\,920 + 6\,860}{18}$$

sau:

$$x = \frac{10\,780}{18} \cong 600 \text{ mm.}$$

Am găsit că punctul de aplicație al rezultantei se găsește la 600 mm de punctul B.

Ne interesează reacțiunea F_1 (din punctul B). Pentru aceasta, luăm momentele față de punctul A și avem:

$$F_1 \times 1\,970 = R \times 1\,370$$

$$F_1 = \frac{R \times 1\,370}{1\,970} = \frac{18\,000 \times 1\,370}{1\,970}$$

sau:

$$F_1 = 12\,518 \text{ kg.}$$

Forța $F_1 = 12\,518$ kg se repartizează pe cele două fusuri de osie ale unui boghiu în partea în care se înclină vagonul.

Pentru un fus vom avea 1/2 din această forță, adică 12 518 : 2 = 6 259 kg.

Am văzut însă că în aliniament un fus de osie se încarcă cu 4 500 kg.

Diferența între aceste 2 cantități este tocmai sarcina cu care se supraîncarcă un fus de osie, adică 6 259 — 4 500 = 1 759 kg.

Rezultă deci că un fus de osie, în cazul cînd vagonul se sprijină pe crapodină și pe una din pietrele de frecare, se va supraîncărca cu 1 759 kg, dînd o sarcină suficient de mare pentru a provoca aprinderea fusului, dacă ținem cont că la aceasta se mai adaugă și sarcina provenită din încărcătura vagonului.

Acestea au fost doar cîteva considerațiuni asupra cauzelor care provoacă aprinderea fusurilor de osie la vagoane.

Problema fiind destul de complexă, ea nu poate fi atacată integral într-un singur articol de revistă, iar cei chemați să-și dea contribuția la rezolvarea ei cît mai completă pot s-o atace și sub alte aspecte pentru a găsi noi posibilități de rezolvare.

Intîrzietor de priză pentru ipsos

La fabricarea anumitor elemente de construcție, în special la mortarul de tencuieli la care se utilizează ipsosul, este necesar să se înzie momentul prizei acestuia. În acest scop se folosesc mai multe produse care determină întîrzierea prizei și, în unele cazuri, mărirea rezistenței ipsosului ca de exemplu: zahăr, borax, var stins, clei, rășini fenolice sau formaldehidice, rădăcină de nalbă, lapte acru etc. Cei mai întrebuințați sînt întîrzietorii de priză pe bază de clei.

Întîrzietorii cunoscuți au dezavantajul că sînt obținuți fie din materiale scumpe, fie prin procedee și în instalații costisitoare, sau că se folosesc în proporții relativ ridicate.

Prof. ing. D. Praporgescu și dr. Silviu Țilenschi au realizat un întîrzietor de priză pentru ipsos utilizat în soluție adăugată în ipsos sau mortare. Întîrzietorul de priză constă din rășina obținută prin tratarea pînă la rezinificarea totală a glucozei sau a oricărui deșeu de glucoză, cu hidroxizi alcalini, la temperatura de 100°C, după care adausul de hidroxizi este completat pînă la circa 45% sodă caustică față de glucoză. Adăugat în proporție de 0.1—0.5% în ipsos sau în mortare, întîrzietorul are ca efect întîrzierea prizei, de la 16 min începutul și 29 min sfîrșitul la 82 și respectiv 103 min.

Folosind la preparare cantități mai mici de sodă caustică, se obțin întîrzieri mai mici ale prizei.

Avantajele pe care le prezintă acest întîrzietor sînt:

— poate fi folosit atît imediat cît și după un timp îndelungat de la fabricarea soluției;

— nu necesită instalații speciale și poate fi ușor produs chiar pe șantier;

— poate fi obținut din orice deșeu de glucoză și de hidrat de sodiu — în stare solidă sau în soluții de concentrații convenabile.

Mașină pentru scos balastul din cale

La Institutul de cercetări științifice al căilor ferate sovietice s-a proiectat și executat prototipul unei mașini pentru scos balastul de piatră spartă dintre traverse. Mașina va fi construită în curînd de o uzină, în vederea experimentării în exploatare; ea cîntărește 100 kg și poate fi transportată și manipulată de un singur muncitor. Evacuarea balastului dintre două traverse durează 40—50 secunde și nu necesită înlăturarea proptelelor. Alimentarea cu energie electrică se face de la un grup electrogen mobil, concomitent cu funcționarea a patru ciocane de burat electrice.

Mecanismul mașinii este acționat de un electromotor de 0,8 kW și manipulat de un muncitor care stă pe o șea. Acesta trăgînd de o pîrghie coboară și ridică mecanismul și împingînd cu piciorul în traverse, deplasează mașina din loc în loc pe șine. Brațele mașinii scot balastul într-o parte a căii, după care mașina trebuie întorsă spre celălalt fir al căii în care scop se folosește un suport rabatabil.

(după ,,*Put i Putevoe Hozeaistvo*'', 1957, nr. 7 (iul.)

REALIZĂRI ȘI CONTRIBUȚII

Experimentarea comportării îmbinărilor nituite la rupere

II*)

de prof. ing. CORNELIU SEVERINEANU
— și ing. NICOLAE MIHĂILESCU —

Rezultate și concluzii

IN continuarea stabilirii pe cale experimentală a modului în care se rupe o îmbinare nituită și a solicitării care a determinat ruperea, am efectuat încercări pe îmbinări nituite realizate din elemente și nituri confecționate din materiale de diferite calități, pe care le-am grupat în patru grupe, după cum urmează:

I elemente din OL 38 STAS 500—49 îmbinate cu nituri din OL 38 STAS 500—49;

II elemente din OL 38 STAS 500—49 îmbinate cu nituri din OL 50 STAS 500—49;

III elemente din OL 50 STAS 500—49 îmbinate cu nituri din OL 38 STAS 500—49;

IV elemente din OL 50 STAS 500—49 îmbinate cu nituri din OL 50 STAS 500—49.

După cum se observă am experimentat elemente confecționate din tablă de rezistență obișnuită și nituri din oțelul standardizat OL 38, precum și din tablă și nituri din oțelul de rezistență superioară OL 50, atît în îmbinări cu elemente și nituri de aceeași calitate cît și în îmbinări cu elemente și nituri de calități diferite.

Din fiecare grupă am efectuat încercări pe cîte opt tipuri de îmbinări, diferite din punct de vedere constructiv astfel:

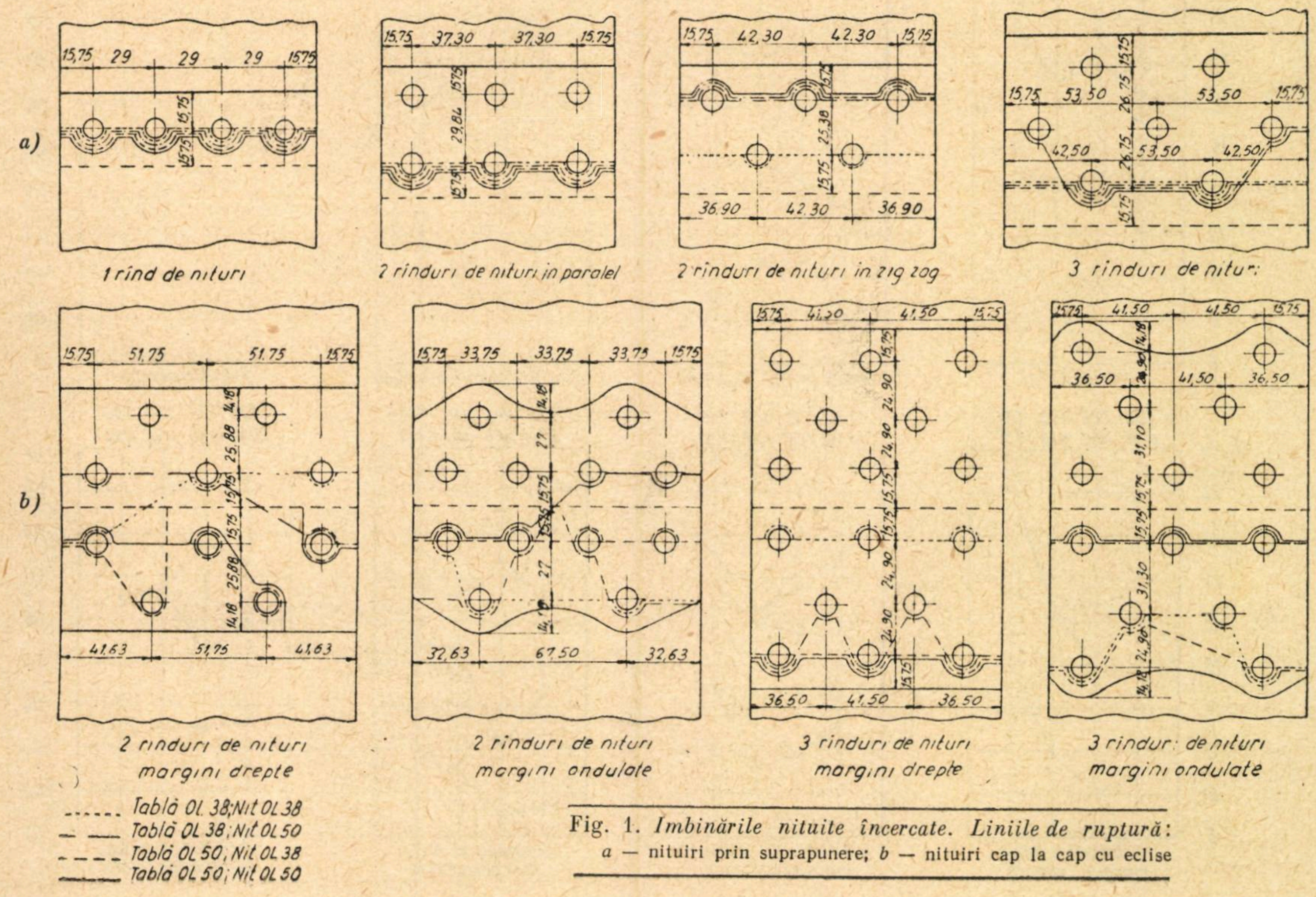
1) nituiri prin suprapunere cu un rînd de nituri;

2) nituiri prin suprapunere cu două rînduri de nituri așezate în paralel;

3) nituiri prin suprapunere cu două rînduri de nituri așezate în zigzag;

4) nituiri prin suprapunere cu trei rînduri de nituri;

5) nituiri cap la cap cu eclisă, cu marginile drepte, cu două rînduri de nituri;


a)
15,75 29 29 29 15,75
15,75 37,30 37,30 15,75
29,84
15,75 42,30 42,30 15,75
25,38
36,90 42,30 36,90
15,75 53,50 53,50 15,75
42,50 53,50 42,50
26,75
b)
15,75 51,75 51,75 15,75
14,18 25,88
41,63 51,75 41,63
15,75 33,75 33,75 33,75 15,75
27
32,63 67,50 32,63
15,75 41,50 41,50 15,75
24,90
36,50 41,50 36,50
36,50 41,50 36,50
31,10
31,30
------ Tablă OL 38; Nit OL 38
— —— Tablă OL 38; Nit OL 50
– – – – Tablă OL 50; Nit OL 38
———— Tablă OL 50; Nit OL 50

1 rînd de nituri — 2 rînduri de nituri în paralel — 2 rînduri de nituri în zig zag — 3 rînduri de nituri

2 rînduri de nituri margini drepte — 2 rînduri de nituri margini ondulate — 3 rînduri de nituri margini drepte — 3 rînduri de nituri margini ondulate

Fig. 1. *Îmbinările nituite încercate. Liniile de ruptură:* *a* — nituiri prin suprapunere; *b* — nituiri cap la cap cu eclise

---

*) Partea I a acestui articol a apărut în nr. 8/1955 al Revistei Căilor Ferate.

6) nituiri cap la cap cu eclisă, cu marginile ondulate, cu două rînduri de nituri;

7) nituiri cap la cap cu eclisă, cu marginile drepte, cu trei rînduri de nituri;

8) nituiri cap la cap cu eclisă, cu marginile ondulate cu trei rînduri de nituri:

Distanțele caracteristice adoptate sînt aceleași ca în încercările anterioare, adică cele prescrise în mod curent pentru nituirile de rezistență-etanșare.

Nituirile cap la cap au fost realizate cu eclise aplicate pe o singură parte, avînd aceeași grosime de 4 mm, ca și elementele îmbinate.

Imbinările au fost executate prin procedeul curent de nituire la cald cu ciocanul pneumatic.

Incercările au fost efectuate în Laboratorul tehnologic al Departamentului C.F.R., pe o mașină avînd forța de tracțiune de 100 t.

Din tabela de 32 feluri de îmbinări încercate, la 31 îmbinări ruperea s-a produs prin tablă. La o singură îmbinare de tipul cap la cap cu eclisă, cu marginile drepte cu două rînduri de nituri ruperea s-a produs parțial prin tablă, rupîndu-se însă și un număr de trei nituri prin forfecare.

Ruperile s-au produs prin table datorită raportului mic între grosimea tablei și diametrul nitului bătut:

$$s/d_1 = \frac{4}{10,5} = 0,38$$

cunoscut fiind că sub raportul de 0,6 partea slabă a îmbinării o constituie elementele, adică tablele.

Este semnificativ că singura îmbinare ruptă parțial prin nituri este o îmbinare din categoria celor realizate din elemente din oțel OL 50, asamblate cu nituri confecționate din oțelul mai moale OL 38.

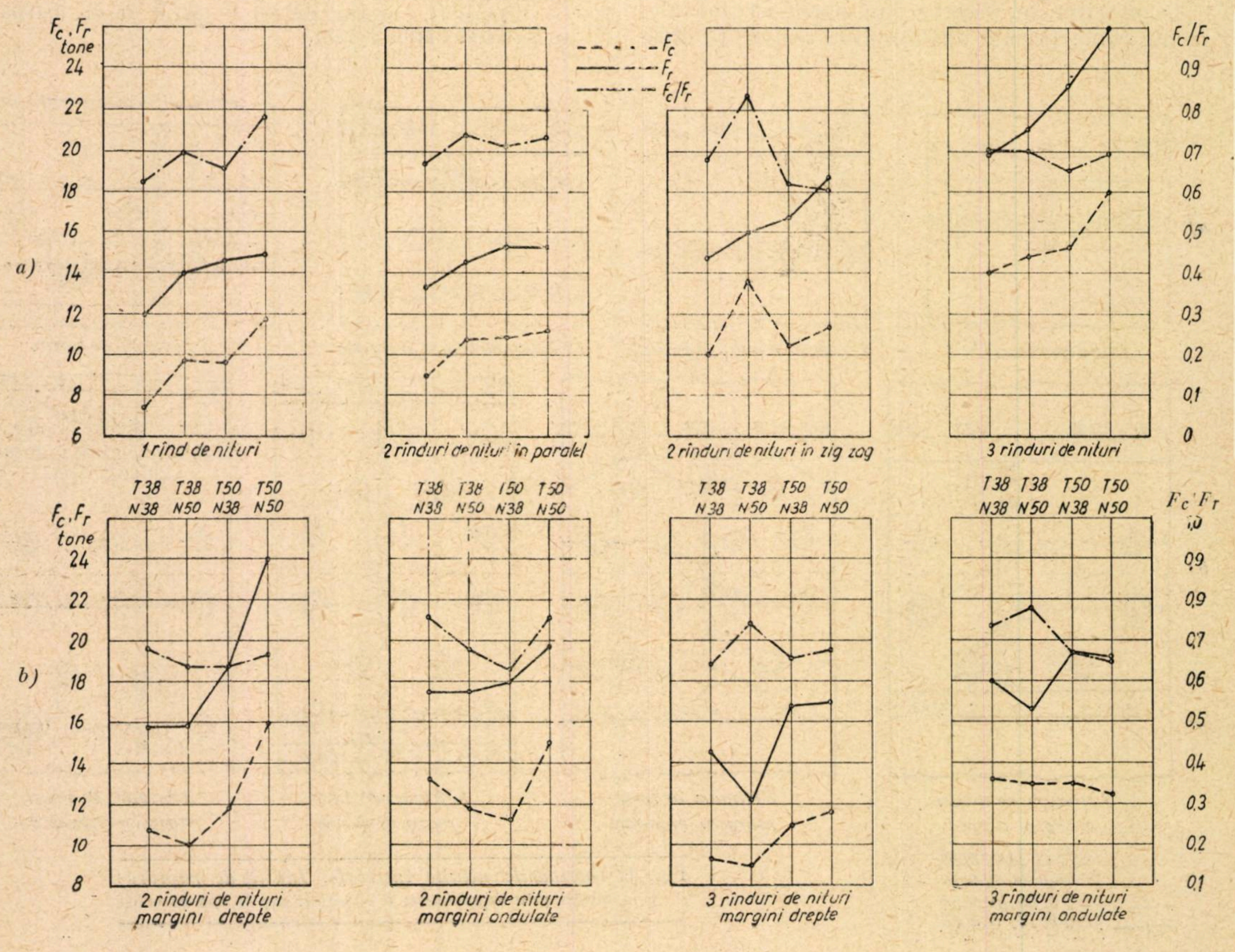
După cum se observă din fig. 1, ruperile prin tablă la toate cele 31 îmbinări s-au produs la întindere.

Ruperi la strivire nu s-au produs, nici chiar la îmbinarea prin suprapunere cu un singur rînd de nituri, asupra căruia se repartizează întregul efort.

Datorită construcției și dimensionării nituirilor cu eclise, ruperile au avut loc în mod egal și anume opt prin elemente și opt prin eclise, fără a se grupa după calitatea elementelor și niturilor.

La unele îmbinări cu mai multe rînduri de nituri, linia de rupere la întindere trece prin găurile de nit a două rînduri vecine. Această consta-

Fig. 2. *Forțele de curgere, de rupere și raportul lor la îmbinările nituite:*
a — nituiri prin suprapunere; *b* — nituiri cap la cap cu eclise



tare ne confirmă încă o dată faptul că apropierea rîndurilor de nituri are efectul de a crea, sub o anumită limită, o linie de minimă rezistenţă între rîndurile de nituri.

După cum se observă, această linie de minimă rezistenţă apare independent de calitatea niturilor şi elementelor atunci cînd raportul $\frac{e_1}{t} < 0,8$ notînd cu e_1 distanţa între rîndurile de nituri şi cu t pasul nituirii. Incercările au dovedit că frecvenţa ruperilor care trec prin mai multe rînduri de nituri creşte cu cît raportul menţionat este mai mic.

Intr-adevăr, la nituirea prin suprapunere cu două rînduri de nituri aşezate în paralel, avînd raportul $\frac{e_1}{t} = \frac{29,84}{37,30} = 0,8$ la nici una din cele patru încercări linia de rupere n-a trecut printre rîndurile de nituri, deci frecvenţa 0%.

Nituirile prin suprapunere cu două rînduri de nituri aşezate în zigzag şi cap la cap cu eclisă, cu marginile drepte cu trei rînduri de nituri avînd raporturile respectiv $\frac{25,38}{42,30} = \frac{24,90}{41,50} = 0,6$ au prezentat din totalul de opt ruperi făcute, numai o singură rupere a cărei linie a trecut printre rîndurile de nituri, deci o frecvenţă de 12,5%.

Nituirile prin suprapunere cu trei rînduri de nituri şi cap la cap cu eclisă, cu marginile drepte, cu două rînduri de nituri, avînd raporturile respectiv $\frac{26,75}{53,50} = \frac{25,88}{51,75} = 0,5$ au prezentat din totalul de opt ruperi făcute, patru ruperi a căror linie a trecut printre rîndurile de nituri, deci o frecvenţă de 50%.

Nituirile cap la cap cu eclisă, cu marginile ondulate cu două şi trei rînduri de nituri, avînd raporturile respectiv $\frac{27,00}{67,50} = 0,4$ şi $\frac{31,10}{83,00} = 0,375$ au prezentat din totalul de opt ruperi făcute, cinci ruperi, a căror linie a trecut prin rîndurile de nituri, deci o frecvenţă de 62,5%.

După cum se observă din rezultatele experimentale concentrate în tabela 1, forţele la care s-au rupt nituirile cît şi forţele lor de curgere sînt pentru acelaşi tip de îmbinare aproape fără excepţie crescătoare în ordinea celor patru grupe stabilite după calităţile materialelor din care sînt confecţionate elementele şi niturile.

Forţele de rupere cresc nu numai corespunzător rezistenţelor elementelor îmbinate, ci, ceea ce este mai interesant, la acelaşi tip de îmbinare realizată din elemente confecţionate din acelaşi material, ele cresc corespunzător cu calitatea materialului din care sînt confecţionate niturile, în medie cu 5,25%.

Această creştere atinge pentru unele tipuri de îmbinări valori deosebit de mari, de exemplu în cazul nituirii cap la cap cu eclisă, cu marginile drepte, cu două rînduri de nituri, cu elemente din OL 50, forţa de rupere creşte de la 18 500 kg, cînd se folosesc nituri din OL 38, la 23 900 kg cînd se folosesc nituri din OL 50, deci cu 29,4% mai mare decît în primul caz.

Acest fenomen poate fi explicat prin influenţa pe care o are asupra comportării întregii îmbinări intrarea mai timpurie sau mai tîrzie în intervalul deformaţiilor a niturilor confecţionate din oţel mai moale respectiv mai tare.

Acest fenomen se manifestă într-o măsură şi mai mare la forţele de curgere. Astfel, la acelaşi tip de îmbinare realizată din elemente confecţionate din acelaşi material, forţele de curgere cresc corespunzător cu calitatea din care sînt confecţionate niturile, în medie cu 11,8%.

In cazul aceleiaşi îmbinări cap la cap cu eclisă, cu marginile drepte, cu elemente din OL 50, forţa de curgere creşte de la 11 700 kg cînd se folosesc nituri din OL 38, la 15 800 kg cînd se folosesc nituri din OL 50, deci cu 35% mai mult decît în primul caz.

Datorită creşterii mai accentuate a forţei de curgere faţă de forţa de rupere pentru nituri din materiale diferite la acelaşi tip de îmbinare cu elemente din acelaşi material, raportul Fc/Fr, după cum apare şi în diagramele din fig. 2, creşte de asemenea în medie cu 6,3%.

In unele cazuri, de exemplu la nituiri prin suprapunere cu două rînduri de nituri aşezate în zigzag, cu elemente din OL 38, raportul Fc/Fr creşte de la 0,681, cînd se folosesc nituri din OL 38, la 0,839, cînd se folosesc nituri din OL 50, deci cu 23,2% mai mult decît în primul caz.

Făcînd media raporturilor Fc/Fr rezultate din cele cîte 16 încercări făcute pentru grupele *I* şi *II* (cuprinzînd îmbinări realizate din elemente din OL 38) şi grupele *III* şi *IV* (cuprinzînd îmbinări realizate din elemente din OL 50), găsim:

— pentru grupele I şi II: $Fc/Fr = 0,707$;
— pentru grupele III şi IV: $Fc/Fr = 0,676$.

Oţelul OL 38 (38—47 kg/mm²), materialul tablelor din care sînt constituite elementele grupelor *I* şi *II* are limita de curgere $\sigma ct = 22$ kg/mm² care reprezintă 0,518 din rezistenţa sa la rupere $\sigma rt = 42,5$ kg/mm².

Oţelul OL 50 (50—60 kg/mm²), materialul tablelor din care sînt constituite elementele grupelor *III* şi *IV*, are limita de curgere $\sigma ct = 27$ kg/mm², care reprezintă 0,491 din rezistenţa sa la rupere $\sigma rt = 55$ kg/mm².

Nu numai valorile medii ale rapoartelor Fc/Fr ale diferitelor îmbinări sînt mai mari decît rapoartele respective ale materialului elementelor, ci şi valorile lor minime întrec pe ale oţelului din care sînt constituite.

Astfel pentru îmbinările grupelor *I* şi *II* raportul Fc/Fr minim $= 0,624$ a fost găsit pentru tipul de nituire prin suprapunere cu un rînd de nituri din acelaşi material cu al tablelor; iar pentru îmbinările grupelor *III* şi *IV*, raportul Fc/Fr minim $= 0,602$ a fost găsit pentru tipul de nituire prin suprapunere cu două rînduri de nituri aşezate în zigzag, din acelaşi material cu al tablelor.

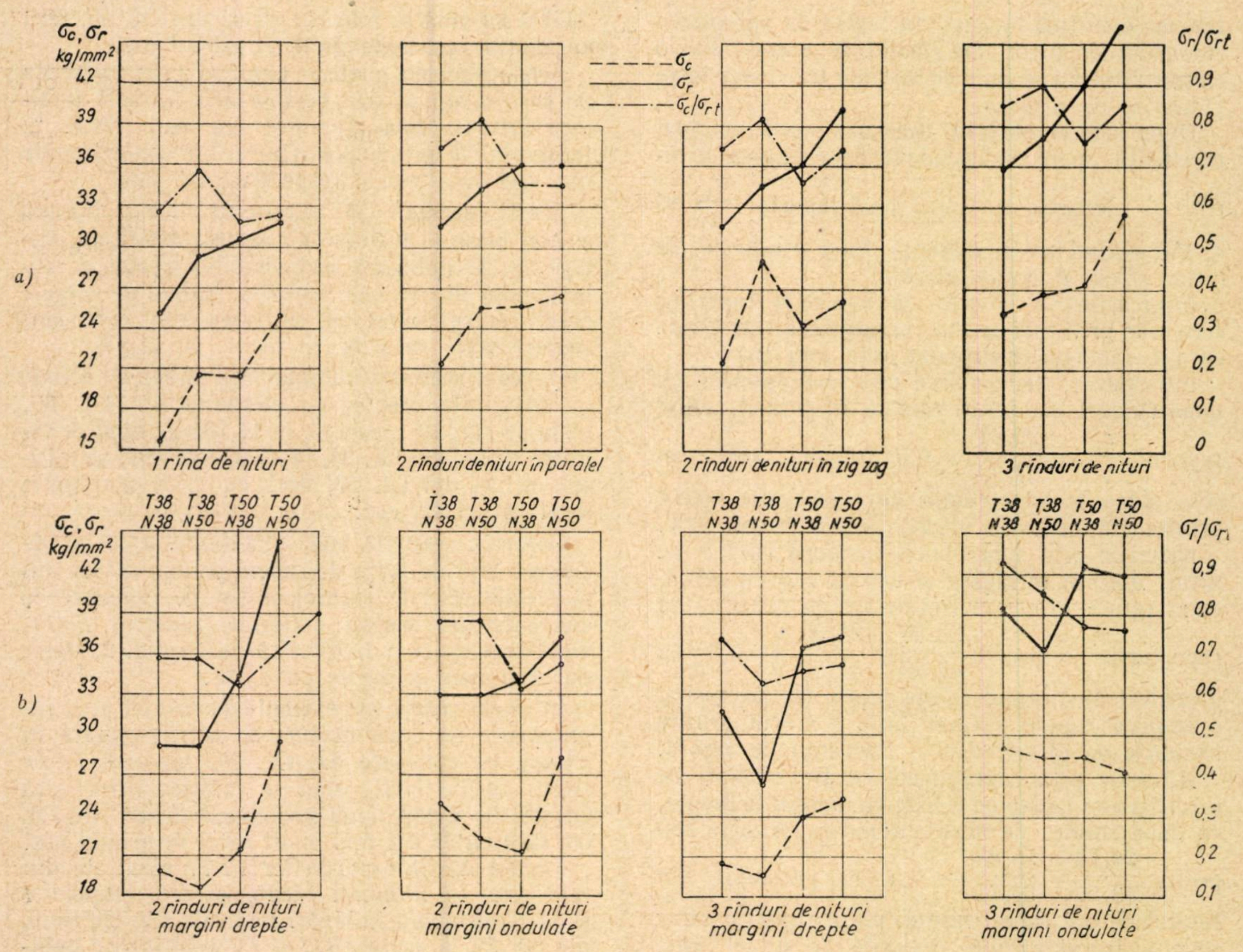


Fig. 3. *Solicitările de curgere, de rupere și randamentul la îmbinările nituite:*

a — nituiri prin suprapunere; *b* — nituiri cap la cap cu eclise

Rezultă deci că fără nici o excepţie, indiferent de tipul îmbinării și al calităţii materialelor din care sînt confecţionate elementele și niturile, scoaterea din serviciu a îmbinării este mai apropiată de ruperea îmbinării decît limita de curgere a oţelului din care sînt confecţionate elementele îmbinării faţă de ruperea oţelului.

Această constatare ne permite ca, aplicînd faţă de limita de rupere a îmbinării un coeficient de siguranţă egal cu cel folosit pentru întrebuinţări curente ale materialului din care sînt confecţionate elementele, să fim asiguraţi că îmbinarea nu va fi scoasă din serviciu din cauza deformaţiilor.

Nu mai este cazul deci să determinăm de fiecare dată forţa de curgere a îmbinării, ci numai forţa sa de rupere, mai ușor de determinat, căreia îi aplicăm coeficientul de siguranţă.

Raportînd forţele de curgere și de rupere ale îmbinărilor la secţiunile brute ale elementelor din care sînt constituite se capătă solicitările de curgere respectiv de rupere ale îmbinărilor concentrate în tabela 2.

Eficienţa unei îmbinări poate fi evaluată prin coeficientul său de randament $\rho = \frac{\sigma r}{\sigma rt}$, definit prin raportul dintre solicitarea la rupere a îmbinării și rezistenţa la rupere a oţelului din care sînt confecţionate elementele.

După cum apare și în diagramele din fig. 3, coeficienţii de randament ai îmbinărilor cresc, la același tip de nituire realizată din elemente confecţionate din același material, corespunzător cu calitatea materialului din care sînt confecţionate niturile în medie cu 4,95%, fenomenul găsindu-și explicaţia mai sus arătată a regimului diferit de deformare a niturilor.

Această creștere atinge pentru unele tipuri de îmbinări valori deosebit de mari, de exemplu în cazul nituirii cap la cap cu eclisă, cu marginile drepte cu două rînduri de nituri, cu elemente din OL 50, coeficientul de randament crește de la 0,623, cînd se folosesc nituri din OL 38, la 0,805, cînd se folosesc nituri din OL 50, deci cu 29,2% mai mare decît în primul caz.

Coeficienţii de randament ai îmbinărilor aparţinînd grupelor *I* și *II* (realizate din elemente din tablă de oţel OL 38) sînt mai mari decît cei ai îmbinărilor aparţinînd grupelor *III* și *IV* (realizate din elemente din tablă de oţel OL 50). Media

Tabela 1

Forțele de curgere, de rupere și raportul lor la îmbinările nituite

Nr. crt.		FELUL NITUIRII	Tablă OL 38 Nit. OL 38			Tablă OL 38 Nit. OL 50			Tablă OL 50 Nit. OL 38			Tablă OL 50 Nit. OL 50		
			Fc. kg	Fr. kg	Fc/Fr	Fc. kg	Fr. kg	Fc/Fr	Fc. kg	Fr. kg	Fc/Fr	Fc. kg	Fr. kg	Fc/Fr
1	Suprapunere	1 rînd	7 400	11 850	0,624	9 700	13 900	0,698	9 600	14 500	0,662	11 800	15 000	0,786
2		2 rînduri paralel	9 000	13 300	0,678	10 800	14 500	0,745	10 900	15 300	0,713	11 200	15 300	0,732
3		2 rînduri zigzag	10 000	14 700	0,681	13 400	16 000	0,839	10 500	16 800	0,624	11 300	18 800	0,602
4		3 rînduri	14 000	19 900	0,705	14 800	21 100	0,704	15 200	23 200	0,655	18 000	25 900	0,695
5	Cap la cap cu eclise	2 rînduri margini drepte	10 700	15 800	0,677	10 000	15 800	0,633	11 700	18 500	0,632	15 800	23 900	0,664
6		2 rînduri margini ondulate	13 200	17 500	0,755	11 800	17 500	0,675	11 300	18 000	0,629	15 000	19 800	0,758
7		3 rînduri margini drepte	9 300	14 500	0,640	9 000	12 100	0,745	11 000	16 700	0,660	11 600	17 100	0,680
8		3 rînduri margini ondulate	13 200	18 000	0,735	13 000	16 600	0,784	13 000	19 400	0,670	12 500	19 200	0,652

Tabela 2

Solicitările de curgere, de rupere și randamentul la îmbinările nituite

Nr. crt.		FELUL NITUIRII	Tablă OL 38 Nit. OL 38			Tablă OL 38 Nit. OL 50			Tablă OL 50 Nit. OL 38			Tablă OL 50 Nit. OL 50		
			σc kg/mm^2	σr kg/mm^2	σr/σrt	σc kg/mm^2	σr kg/mm^2	σr/σrt	σc kg/mm^2	σr kg/mm^2	σr/σrt	σc kg/mm^2	σr kg/mm^2	σr/σrt
1	Suprapunere	1 rînd	15,61	25,00	0,588	20,46	29,32	0,690	20,25	30,59	0,556	24,90	31,65	0,575
2		2 rînduri paralel	21,21	31,34	0,737	25,45	34,17	0,804	25,68	36,05	0,655	26,39	36,05	0,655
3		2 rînduri zigzag	21,53	31,65	0,745	28,85	34,45	0,811	22,61	36,18	0,658	24,33	40,48	0,736
4		3 rînduri	25,27	35,92	0,845	26,71	38,09	0,896	27,44	41,88	0,761	32,49	46,75	0,850
5	Cap la cap cu eclise	2 rînduri margini drepte	19,81	29,26	0,688	18,52	29,26	0,688	21,67	34,26	0,623	29,26	44,26	0,805
6		2 rînduri margini ondulate	24,86	32,96	0,776	22,22	32,96	0,776	21,28	33,90	0,616	28,25	37,29	0,678
7		3 rînduri margini drepte	20,31	31,66	0,745	19,65	26,42	0,622	24,02	36,46	0,663	25,33	37,34	0,679
8		3 rînduri margini ondulate	28,82	39,30	0,925	28,38	36,24	0,853	28,38	42,36	0,770	27,29	41,92	0,762

randamentelor, rezultată din cele cîte 16 încercări făcute din fiecare, este:

— pentru grupele *I* și *II* $\rho = 0{,}762$;

— pentru grupele *III* și *IV* $\rho = 0{,}691$.

De aici rezultă că folosirea elementelor din tablă de oțel superior duce la ridicarea limitei de folosire a îmbinărilor nituite, nu însă în măsura raportului față de rezistența mai mică la rupere a oțelului de calitate obișnuită.

Luînd în considerație variația coeficientului de randament al îmbinărilor cu diferite rînduri de nituri, observăm că atît la nituirile prin suprapunere cît și la nituirile cap la cap cu eclisă el crește cu numărul de rînduri de nituri, astfel:

Nituiri prin suprapunere:

(total 16 încercări)

— cu un rînd de nituri $\rho = 0{,}602$

— cu două rînduri de nituri $\rho = 0{,}725$

— cu trei rînduri de nituri $\rho = 0{,}838$.

Nituiri cap la cap cu eclisă:

(total 16 încercări)

— cu două rînduri de nituri $\rho = 0{,}706$

— cu trei rînduri de nituri $\rho = 0{,}752$.

Faptul este explicabil prin repartiția mai uniformă a sarcinilor asupra îmbinărilor cu mai multe rînduri de nituri.

Totodată, remarcăm coeficientul de randament mai mic al îmbinărilor cap la cap cu eclisă față de cel al îmbinărilor prin suprapunere, cu acelaşi număr de rînduri de nituri.

Această constatare ar putea fi justificată prin secţiunile nete mai mici ale îmbinărilor cap la cap cu eclisă faţă de cele ale îmbinărilor prin suprapunere.

Nituirile prin suprapunere cu două rînduri de nituri aşezate în zigzag sînt mai avantajoase decît acelaşi fel de îmbinări, cu niturile aşezate însă în paralel.

Din media randamentelor, bazate pe rezultatele a cîte patru încercări, avem:

— pentru nituiri prin suprapunere cu două rînduri de nituri aşezate în paralel $\rho = 0{,}713$;

— pentru nituiri prin suprapunere cu două rînduri de nituri aşezate în zigzag $\rho = 0{,}736$.

Diferenţa este justificată prin aşezarea mai judicioasă a niturilor, care duce la o mai mică slăbire a secţiunii, în ultimul caz.

Menţionăm că pentru fiecare din cele patru grupe de îmbinări, nituirile în zigzag prezintă un coeficient de randament mai mare decît nituirile în paralel.

Cu privire la eclisările cu margini ondulate, deşi în medie apar cu un coeficient de randament superior eclisărilor cu margini drepte, totuşi avînd în vedere prelucrările suplimentare necesare confecţionării primelor, avantajul lor nu e suficient justificat.

Rezultatele încercărilor efectuate asupra diferitelor tipuri curente de nituiri realizate din elemente şi nituiri de diferite materiale uzuale, cu distanţele caracteristice normale, au dus la confirmarea pe cale experimentală directă a unor teorii asupra îmbinărilor nituite, deschizînd noi făgaşuri pentru aprofundarea unor fenomene interesante ale comportării acestora, ce au fost determinate cu această ocazie.

* * *

Un an de la introducerea la C.F.R. a sistemului de lucru Osnova

LUNA aceasta se împlineşte un an de cînd un colectiv de ingineri şi tehnicieni de la căile noastre ferate — care au studiat în U.R.S.S., la Osnova şi în alte centre feroviare, un nou sistem de lucru menit să îmbunătăţească exploatarea căilor ferate, aducînd în acelaşi timp şi economii de locomotive şi de combustibil — a introdus şi la C.F.R. acest sistem, începînd cu regionala Iaşi şi continuînd cu regionala Bucureşti.

Care au fost urmările aplicării noii experienţe sovietice ?

Ne amintim că Direcţia regională Iaşi se afla acum un an în situaţia de a nu fi realizat pe trimestrul I din 1957 o serie de indicatori importanţi, ca rulajul vagonului de marfă (nerealizare 5,5%), viteza comercială (nerealizare circa 7,7%), regularitatea circulaţiei (nerealizare 13%) şi parcursul mediu planificat al locomotivelor pentru trenuri de marfă.

Ziua de 19 mai 1957 cînd a început să se aplice în cuprinsul regionalei Iaşi sistemul de lucru al feroviarilor din Osnova şi Orşa — a însemnat punctul de plecare într-o acţiune care avea să aducă frumoase succese ceferiştilor moldoveni. În două trimestre, regionala Iaşi a reuşit nu numai să redreseze situaţia, dar şi să cîştige întrecerea cu celelalte direcţii regionale. Experimentarea turnusului strîns, mai întîi pe secţia Iaşi—Mărăşeşti, a dat rezultatele scontate. Parcursul mediu zilnic al locomotivelor depoului Iaşi, care circulau pe această secţie, a crescut de la 277 la 354 km/zi, economisindu-se o locomotivă şi îmbunătăţindu-se indicatorii de lucru. S-a adeverit astfel practic zicala feroviarilor sovietici din Osnova, anume că „locomotiva trage după ea toţi indicatorii".

La 15 iunie 1957 sistemul de lucru Osnova se introduce şi pe secţiile Iaşi—Paşcani, Adjud—Paşcani, Bacău—Bicaz şi Mărăşeşti—Paşcani, iar de la 10 iulie pe toate celelalte secţii de circulaţie.

Datorită generalizării, Direcţia regională Iaşi economiseşte zilnic 12 locomotive, deşi volumul de mărfuri transportate a prezentat creşteri pînă la 15%. Economiile directe — adică cele produse de mijloacele de tracţiune — realizate în 9 luni (1.6.1957—28.2.1958) însumează circa 3 500 000 lei.

În trimestrul IV/1957 şi în lunile ianuarie şi februarie a.c. rulajul a fost îmbunătăţit între 22 şi 28%, influenţînd simţitor preţul de cost al transporturilor. La această realizare a contribuit şi îmbunătăţirea vitezei comerciale, care în lunile ianuarie şi februarie a.c. a crescut cu 16 şi respectiv 14%. Astfel, de unde în trimestrul I/1957 lucrurile nu prea mergeau bine, la sfîrşitul anului, datorită în mare măsură aplicării sistemului Osnova, producţia globală exprimată în tone nete kilometri convenţionali a prezentat o depăşire de 5,42% faţă de plan, preţul de cost fiind redus cu 4,23%, ceea ce a produs o economie pe întregul an de peste 19 400 000 lei.

Prin aplicarea sistemului Osnova de realizare a planului de transport cu mijloace mai puţine, Direcţia regională Bucureşti a redus 22 de locomotive, realizînd alte milioane de lei economie.

Aceste rezultate concrete trebuie să atragă atenţia celorlalte direcţii regionale C.F.R., unde noul sistem de lucru nu se aplică încă, existînd părerea că turnusul locomotivelor a fost şi este destul de strîns, pentru a putea fi şi mai mult restrîns. În acest scop, este necesară intervenţia direcţiilor centrale de specialitate, pentru ca aplicarea sistemului de lucru Osnova să nu rămînă la puterea de rezolvare a direcţiilor regionale. Introducerea şi extinderea turnusului şi graficului strîns trebuie urmărită din central şi sprijinită prin măsuri organizatorice adecvate.

Acesta este unul din învăţămintele importante ale analizei muncii duse de la aplicarea la căile noastre ferate a unei noi şi preţioase experienţe sovietice.

Din experiența atelierelor C.F.R. Timișoara

Formarea în miezuri întărite pe cale chimică

de inginer SILVIU MIOC
șeful turnătoriei

PARALEL cu dezvoltarea tuturor sectoarelor de activitate tehnică, în ultimul deceniu s-a dezvoltat și tehnologia de fabricație a pieselor turnate. S-au perfecționat și extins metodele cunoscute și în același timp și-au făcut apariția unele procese tehnologice noi de turnare. Aplicarea corectă a metodelor noi, în mod judicios alese pentru fiecare piesă în parte, duce la sporirea productivității, îmbunătățirea calității și ieftinirea prețului de cost al pieselor turnate.

Datorită profilului de fabricație, în majoritate piese mici și de serie, turnătoriile C.F.R. prezintă un sector specific, care se pretează bine la aplicarea proceselor tehnologice avansate.

Turnătoria C.F.R. Timișoara, în urma experiențelor executate în prealabil, a reușit ca, începînd cu luna octombrie 1957, să introducă cu succes în exploatare metoda de formare în miezuri întărite pe cale chimică. Este vorba de cea mai recentă metodă de turnare, ale cărei baze practice își au originea în țările Europei răsăritene (U.R.S.S., Republica Cehoslovacă, Republica Populară Polonă) [1] și care în ultimii doi ani a luat un imens avînt în secțiile de turnătorie din toată Europa [2].

In cele ce urmează vom lăsa la o parte considerațiile teoretice detaliate în legătură cu aplicarea acestui procedeu și ne vom rezuma la descrierea procesului tehnologic optim determinat în turnătoria noastră, dînd toate elementele care sînt necesare tehnicienilor și muncitorilor din turnătorii, pentru a putea trece cît mai repede la aplicarea acestui procedeu pe scară cît mai largă. Acest lucru poate fi ușor realizat, deoarece metoda este simplă, iar aplicarea ei nu necesită utilaj costisitor sau greu de confecționat.

AMESTECUL DE FORMARE

Principiul procedeului se bazează pe proprietatea silicatului de sodiu de a se descompune, în prezența apei și a bioxidului de carbon, eliberînd gelul de silice, care, într-un mediu acid (nisipul cuarțos), are o mare putere de legare a grăunțelor de cuarț.

Prin urmare, constituienții de bază ai amestecului de formare sînt: nisipul cuarțos și sticla solubilă (sticlă de apă). Pentru ușurarea curățirii, acestora li se mai adaugă anumite elemente de afînare.

Nisipul cuarțos introdus în amestec trebuie să aibă un conținut minim de argilă (părți levigabile sub 2%) și să nu fie prea umed. Nu este necesară uscarea prealabilă a nisipului, nici chiar parțială, dacă acesta nu are un conținut de umiditate mai mare de 2%. In acest scop este suficient ca nisipul să fie depozitat într-un depozit acoperit. In nici un caz nu se permite introducerea în amestec a nisipului în stare caldă, pentru a nu se provoca o întărire termică prematură a amestecului. Cu cît nisipul cuarțos este mai fin, cu atît este mai bun aspectul suprafețelor pieselor turnate, avînd un grad mai mic de asperitate, fără a se micșora apreciabil indicele de permeabilitate a amestecului. In același timp, cu cît grăuntele de cuarț este mai sferic, cu atît amestecul va avea o friabilitate mai redusă. Mai menționăm că un nisip mai fin și cu suprafața grăuntelui mai unghiulară reclamă o cantitate mai mare de sticlă solubilă în amestec.

Silicatul de sodiu cuprinde amestecuri de trei ingrediente: silice (SiO_2), oxid de sodiu (Na_2O) și apă. Obișnuit, compoziția silicatului de sodiu se exprimă prin conținutul solid total, adică suma silice plus oxid de sodiu. Calitatea silicatului de sodiu este apreciată în general după modulul soluției (raportul între silice și oxid de sodiu). Cu cît acesta este mai mare, cu atît și vîscozitatea soluției este mai mare, pentru un același conținut solid.

Adausul de afînare îl constituie în general compușii organici care după turnare ard sau se descompun și prin aceasta ușurează dezbaterea pieselor și împiedică aderența amestecului de formare pe suprafața pieselor turnate. In mod obișnuit, pentru acest scop se folosesc următoarele materiale: smoală de cărbuni de lemn sau de piatră, bitumen, rumeguș de lemn etc. Sînt semnalate rezultate bune obținute și prin folosirea prafului de cretă, care la temperatura ridicată de turnare se descompune, eliberînd bioxidul de carbon [4].

Rețeta amestecului. In turnătoria C.F.R. Timișoara, folosind sticla solubilă de densitate 1,48, modul 2,45 și nisip de Vălenii de Munte, s-au obținut rezultate optime la un adaus de 5% apă de sticlă și 3% bitumen măcinat față de greutatea nisipului introdus în amestec. Menționăm că abaterile în exploatare, în proporție de ±1% de la procentajele prescrise, nu prezintă importanță practică decît din punct de vedere al consumurilor specifice, deoarece după tratare cu CO_2, în stare întărită, amestecul prezintă indici de permeabilitate și rezistență suficient de ridicați. Astfel, în toate încercările de laborator la care s-a folosit nisip Văleni de Munte (cu granulație 0,2/0,6 circa 75%) și apă de sticlă în proporție de 4—6%, s-au obținut indici de permeabilitate de peste 70 și rezistență la compresiune în stare întărită de peste 7 kg/cm^2, proprietăți cu mult superioare amestecului obișnuit pentru forme crude (care în mod normal nu depășesc cifrele de 30, respectiv 0,7 kg/cm^2) și în orice caz echivalente miezurilor sintetice în stare uscată, care se folosesc de obicei în turnătorie.

Pentru reducerea consumului de nisip nou, care și așa nu depășește indicele minim de 0,5 kg nisip/1 kg piese turnate, prevăzut de literatură pentru nisipuri sintetice, se recomandă refolosirea nisipului obținut după dezbaterea pieselor turnate. Acest lucru este extrem de ușor de realizat în fiecare turnătorie care posedă o instalație mecanică de preparat pămînturile de formare. Pentru refolosire, nisipul dezbătut necesită numai o operație de sfărîmare, urmată de o sortare printr-o sită de maximum 3 mm, pentru a îndepărta aglomeratele, care prin tratarea termică, datorită temperaturii de turnare, obțin o rezistență majorată. In turnătoria noastră s-a stabilit pe cale experimentală refolosirea în rețetă a nisipului vechi, în proporție de 50% din cantitatea de nisip introdusă în amestec.

Prepararea amestecului, din considerente de productivitate, omogenitate și durată, trebuie executată mecanic, într-o atmosferă închisă și nu manual. La atelierele noastre, pentru această operație se folosește o tobă existentă pentru curățat piese, cu volum de circa 25 m^3, instalație cu care este dotată aproape fiecare turnătorie. Pentru îmbunătățirea amestecării în tobă se introduc corpuri de rulare sferice sau cilindrice. Timpul optim de amestecare a fost stabilit la 5 minute, introducerea componenților făcîndu-se alternativ cu ajutorul unor vase etalonate, pentru a se obține procentajul în greutate prescris.

Prin amestecare, nisipul este gata preparat și trebuie transportat la mesele de lucru, unde se depozitează în cutii sau butoaie metalice. Pentru ca prin absorbirea bioxidului de carbon din atmosferă amestecul să nu-și piardă proprietățile, se recomandă în caz că de la preparare și pînă la confecționarea formelor timpul depășește 3—4 ore, amestecul să fie ținut în cutii închise cît mai ermetic sau acoperit cu pînze umede. In aceste condiții de păstrare, nisipul preparat poate fi întrebuințat și după 48 de ore de la preparare. Altfel, în mod obișnuit, în timpul lucrului nu este nevoie de nici o măsură de protejare a nisipului.

Costul amestecului. Deși în turnătoria noastră nu s-a reușit să se determine precis consumul de bioxid de carbon (în literatură se indică 0,2—0,4% față de greutatea amestecului de formare) totuși în tabela 1 se arată calculul aproximativ al costului materialului de formare.

La cei 125/1,08 lei pe tonă mai trebuie să adăugăm costul a circa 5 kg CO_2 (cost unitar 5,75 lei pe kg). Deci rezultă că materialul de formare costă în jurul a 150 lei pe tonă, preț echivalent multor nisipuri naturale folosite chiar, fără adause de lianți scumpi ca: dextrină, ulei de in, rapiță, rășini fenolice etc.

Tabela 1

Costul materialelor de formare

Material	Preț unitar	Cantitate	Cost	Observații
Nisip Vălenii de Munte	60 lei/tonă	500 kg	30 lei	S-a estimat manopera de preparare
Nisip vechi	20 lei/tonă	500 kg	10 ,,	
Sticlă solubilă	0,68 lei/kg	50 kg	34 ,,	
Bitumen	1,30 lei/kg	30 kg	49 ,,	
Total		1 080 kg	123 lei	

FORMAREA PROPRIU-ZISĂ

Din punct de vedere al productivității muncii și al indicelui de utilizare a spațiului, s-a stabilit că pentru piesele mici cea mai convenabilă tehnologie de formare este cea de turnare în miezuri ciorchine, în toate cazurile unde aceasta prezintă premize valabile de aplicare. In consecință, pentru început au fost selecționate reperele care se pretează mai bine la aplicarea acestei metode și unde, datorită posibilității de stabilire a planului de separație, nu este nevoie de miezuri aparte pentru conturul interior al piesei, configurația piesei putîndu-se lua direct de forma miez. In aceste cazuri construcția utilajului este extrem de simplă.

Utilajul pentru confecționarea miezurilor întărite pe cale chimică constă din următoarele părți:

Placa model, pe care se montează, simetric față de o axă trasată, perechile de jumătăți de model. Aceasta va face ca, în cazul pieselor nesimetrice față de planul de separație ales, la asamblare, jumătate din piese să aibă poziția de turnare rotită cu 180° față de cealaltă jumătate. Pe axa de simetrie a plăcii model se așază piciorul vertical al rețelei de turnare și, simetric față de această axă, canalele de alimentare a pieselor. Tot simetric față de axa trasată se montează două perechi de dibluri conice, pentru asamblarea pieselor. Fiecare pereche este formată dintr-un gol și un plin.

Pentru a asigura distribuirea bioxidului de carbon în întreaga masă a amestecului de formare, soluția aleasă a fost aceea de a plasa sub placa model, pe toată suprafața acesteia, un rezervor tampon pentru bioxid de carbon, de o înălțime de circa 20 mm. Pentru a asigura trecerea bioxidului de carbon din rezervorul tampon în spațiul nisipului de miez, în placa model s-au practicat, în jurul modelelor, la o distanță de circa 15 mm unul de altul, o serie de orificii cu diametrul de 5 mm, care la suprafața plăcii se termină prin orificii cu diametrul de 1 mm. In centrul părții inferioare a rezervorului s-a racordat tubul de cauciuc prin intermediul unui cot metalic cu diametrul de 10 mm. Pentru a evita pierderile inutile de bioxid de carbon, rezervorul trebuie bine etanșat.

Rama limitativă, pentru ușurarea dezbaterii miezului după întărire, este prevăzută cu o conicitate inversă de 10 procente a pereților ei laterali. Montarea ramei pe placa model se face prin intermediul unor dibluri de fixare. Pentru ușurarea asamblării jumătăților de miez se recomandă montarea unei fixări de ghid pe peretele ramei, în axa de simetrie a plăcii model. Dimensiunile ramei sînt în funcție de înălțimea părții exterioare a piesei și de presiunea ferostatică rezultată din înălțimea stivei de miezuri asamblate. Pentru ușurarea ridicării miezului întărit, rama este prevăzută cu două mînere laterale sau două urechi pentru prinderea manuală, ori ridicarea cu stifturi.

In rest, utilajul se mai compune dintr-un *capac*, de dimensiunile ramei, prevăzut de asemenea cu un orificiu de 1 mm. Acesta se așază peste ramă în timpul suflării cu bioxid de carbon, cu scopul de a se crea în spațiul miezului o suprapresiune, care să asigure distribuirea gazului în tot spațiul.

In fig. 1 și 2 sînt date fotografiile utilajelor pentru formarea miezurilor pentru linze și inele Kiesselbach (piese de locomotive).

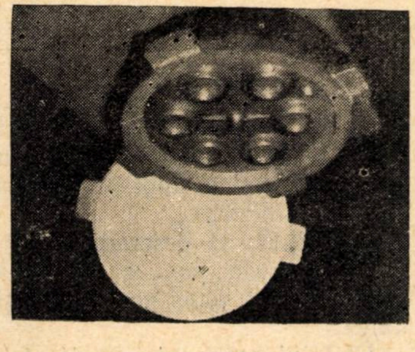
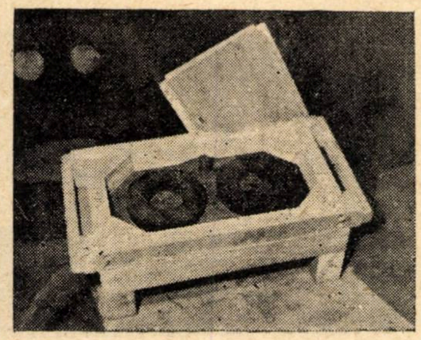


Fig. 1. *Utilaj metalic pentru confecționarea miezurilor de linze*

Fig. 2. *Utilaj pentru inelele Kiesselbach*



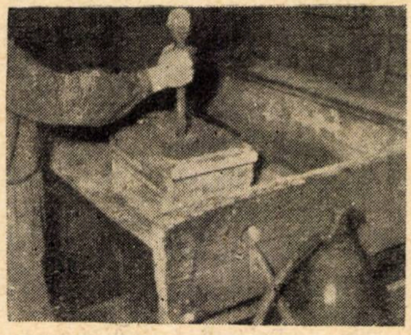
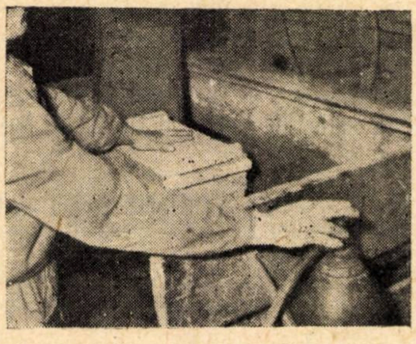


Fig. 3. *Baterea miezurilor pentru robineți A.K. 9*

Fig. 4. *Insuflarea de bioxid de carbon*



Menționăm că amestecul nu aderă la placa model și nu necesită protejare specială cînd modelul este metalic, din lemn nevopsit, sau din lemn vopsit cu lac nitro, deși în literatură se prevede pentru cazuri speciale frecarea inițială a plăcilor din lemn cu grafit argintiu și a celor metalice cu motorină sau spirt.

Formarea miezurilor comportă următoarele operații tehnologice, care sînt ilustrate pentru turnarea robineților A.K.9 (piese din fontă nodulară):

— curățirea plăcii model cu ajutorul pensulei sau prin suflare cu aer comprimat;

— așezarea ramei;

— umplerea ramei cu nisip și îndesarea acestuia în jurul modelelor;

— completarea volumului de nisip și îndesarea cu bătătorul (fig. 3).

— raderea surplusului de nisip și așezarea capacului;

— insuflarea de CO_2 (fig. 4). Timpul de insuflare, la presiunea de circa 2 atmosfere, este proporțional cu grosimea miezului și se determină experimental. Astfel, pentru miezuri cu înălțimi de pînă la 50 mm sînt suficiente 8 secunde, iar pentru înălțimi de pînă la 100 mm, circa 15 secunde;

— ridicarea ramei împreună cu miezul întărit și capac, cu rotire în mînă cu 180° și așezarea lor pe masă;

— ridicarea ramei și asamblarea jumătățiilor de miez (fig. 5);

— montarea miezurilor asamblate în prese verticale și răsturnarea la 90° a stivei (pentru turnarea robineților A.K.9 s-a ales tehnologia de formare orizontală și turnare verticală).

In fig. 6 se ilustrează stiva gata de turnare, iar în fig. 7 se ilustrează operația de dezbatere. In fig. 8 și 9 sînt arătate aceleași piese în stare dezbătută.

AVANTAJELE ȘI DOMENIUL DE APLICARE AL METODEI

Avantajele metodei față de formarea obișnuită sînt următoarele:

— majorarea productivității muncii formărilor cu 50—200%;

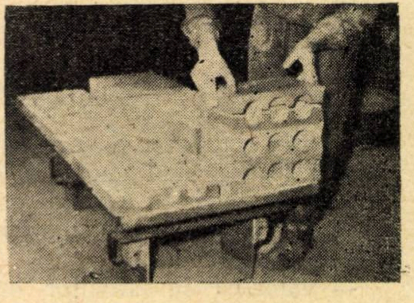
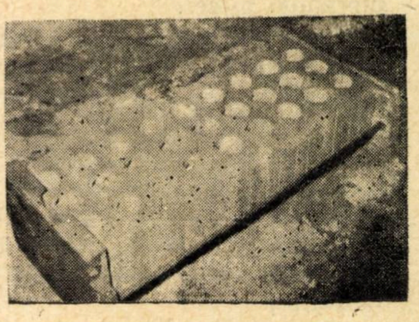


Fig. 5. *Asamblarea jumătăților de miez*

Fig. 6. *Stivă de miezuri pentru robineți A.K. 9, pregătită pentru turnare*



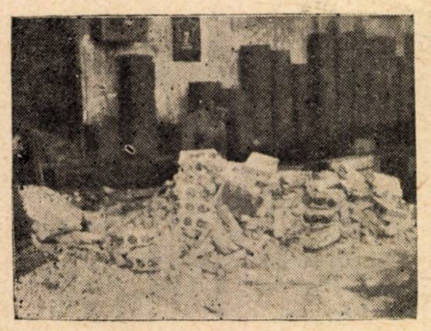


Fig. 7. *Dezbaterea robineţilor A.K. 9*

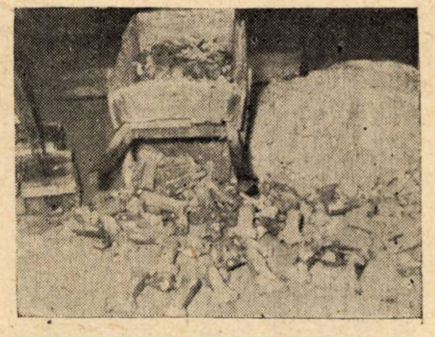


Fig. 8. *Robineţi A.K. 9 în stare dezbătută*

— îmbunătăţirea calităţii pieselor prin eliminarea defectelor datorite în mod obişnuit materialelor de formare (porozităţi, incluziuni de nisip);

— posibilităţi de utilizare a unei mîini de lucru de calificare inferioară;

— eliminarea consumului de rame de formare;

— eliminarea armăturilor sudate sau turnate, acestea fiind necesare numai pentru piese cu greutate de peste 50 de kg;

— micşorarea adauselor de prelucrare la minim şi exactitate dimensională de ordinul ± 0,5 mm;

— un mai bun indice de utilizare a spaţiului de formare-turnare;

— eforturi mai mici din partea muncitorilor;

— eliminarea operaţiei de uscare;

— prin staţionare miezurile nu se degradează, ci dimpotrivă, îşi îmbunătăţesc proprietăţile prin absorbire de bioxid de carbon din atmosferă;

— valoarea investiţiilor este redusă, datorită faptului că instalăţiile necesare sînt simple şi uşor de confecţionat;

— reducerea consumului specific de scule pentru prelucrare, datorită calităţii îmbunătăţite a suprafeţei piesei.

Domeniul de aplicare al acestei metode este foarte larg. In literatură se citează piese turnate prin amestec întărit pe cale chimică, care depăşesc chiar 10 tone în greutate (în acest caz formele şi miezurile întărite cu CO_2 se supun unui tratament termic, cu scopul de a le majora şi mai mult rezistenţa) [5].

Desigur că pentru aceste piese utilajul necesitat este mai costisitor şi procedeul este economic în cazul pieselor de serie mare, putîndu-se obţine o reducere apreciabilă a ciclului tehnologic.

Avantajele maxime ale metodei se evidenţiază la turnarea pieselor mici şi mijlocii şi de o serie care să echivaleze cu productivitatea unui om într-un schimb.

Pînă în prezent turnătoria C.F.R. Timişoara a construit utilajul necesar şi lucrează în mod curent după acest procedeu la următoarele repere (dintre care o parte sînt ilustrate de fotografiile din fig. 10 şi 11): linze pentru etanşare, inele Kiesselbach, robinete Akermann, console pentru poliţe la vagoanele de călători, rotiţe de mînă, robinete de păcură, robinete de apă, supape scurs cilindru, miezuri pentru pana sabotului talpă etc.

In tabela 2 sînt date cifrele aproximative de productivitate obţinute prin procedeul nou comparativ cu metoda anterioară (pe crud), pentru unele din aceste repere.

Tabela 2

Productivitatea în buc. piesă/om şi schimb

Denumirea piesei	după procedeul anterior	după procedeul nou
linze	60	200
inele Kiesselbach . . .	60	140
robinete A.K. 9	50	80
console	24	60
rotiţe de mînă	32	140
miezuri pentru pene . . saboţi talpă	400	950

In privinţa calităţii, menţionăm că din datele statistice de pînă acum procentul de rebut la aceste repere, după aplicarea procedeului nou, se menţine extrem de scăzut (în jurul a 1%), deşi unele din aceste piese necesită prelucrare pe toate suprafeţele (inele şi linze). Adausul de prelucrare aplicat a fost numai de 2 mm pe suprafaţă.

Dintre piesele enumerate menţionăm că inelele Kiesselbach au fost formate într-un singur miez, pe cînd celelalte repere au fost obţinute prin aplicarea unui plan de separaţie şi asamblare a două miezuri simetrice.

Mai ţinem să descriem tehnologia aplicată pentru obţinerea miezurilor de pană pentru saboţi talpă.

Utilajul conceput permite baterea şi întărirea simultană a 12 bucăţi miezuri, rama model avînd practicată în ea 12 locaşuri pen-

Fig. 9. *Piese dezbătute*

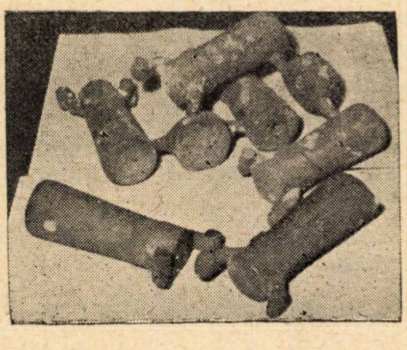
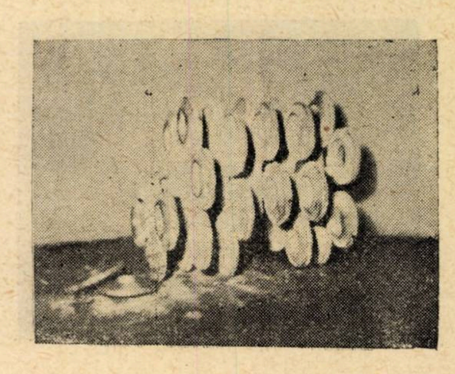


Fig. 10. *Stivă de linze în stare dezbătută*



tru aceste miezuri, înălţimea lor fiind de 27 mm, echivalentă cu lăţimea miezului. Pentru întărirea fiecărui miez s-au prevăzut în placă un număr de 3 orificii. După întărire, dezbaterea miezului se execută prin apăsarea ramei ce conţine miezurile întărite pe altă placă, prevăzută cu dornuri de configuraţie stilizată a conturului miezurilor.

Procedeul de formare în amestec întărit pe cale chimică este în curs de extindere la o largă serie de piese de vagoane şi locomotive. Incercările executate pînă în prezent permit să privim cu optimism aplicarea acestei metode de formare la toate miezurile de saboţi şi ceea ce este de maximă importanţă şi la turnarea saboţilor talpă, reperul de cea mai mare serie în turnătoria noastră. In acest scop s-au făcut deja experienţe reuşite prin combinarea acestui procedeu cu turnarea în cochile. S-a prevăzut ca partea de prindere a sabotului în portsabot să fie luate în miez, iar sabotul propriu-zis în cochilă (tehnologia arătată în fig. 12).

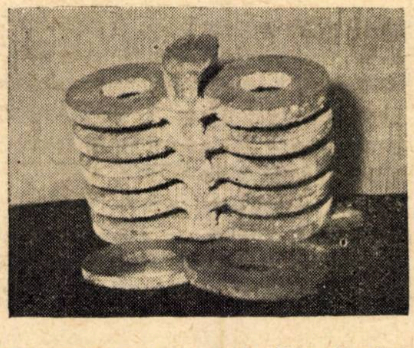
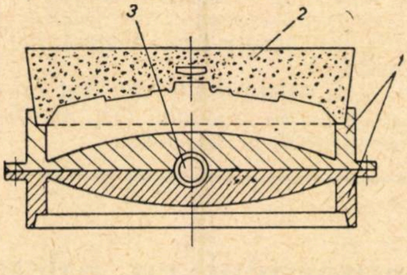


Fig. 11. *Stivă de inele Kiesselbach în stare dezbătută*

Fig. 12. *Tehnologiapentru turnarea saboţilor talpă*:
1 — semicochile ; 2 — miez întărit chimic; 3 — locaşul arborelui de rotire



Pentru a preveni apariţia în structură a cementitei libere şi a grafitului interdendritic, ca rezultat al vitezei mari de răcire, cochilele preconizate au fost de tip răsturnabil. Ele permit rotirea cu 180° în jurul unei axe pe care se calează cele două jumătăţi simetrice de cochilă. Această construcţie uşurează şi operaţia de dezbatere a piesei, sabotul căzînd datorită greutăţii proprii. Prin încercările executate s-a stabilit, din punct de vedere al uşurinţei dezbaterii şi al apariţiei componenţilor structurali, ca timp optim răsturnarea cochilei după trei minute de la terminarea turnării. In aceste condiţii în structură nu apare cementită liberă şi grafit interdendritic, iar dezbaterea piesei se face de la sine.

In fig. 13 şi 14 se ilustrează comparativ microstructurile obţinute prin luare de slifuri din acelaşi loc al piesei, în cazul turnării sabotului talpă, din aceeaşi calitate de fontă, în primul caz pentru turnarea în cochilă, iar în al doilea pentru turnarea în forme de nisip pe crud. Ambele slifuri metalografice au fost luate la o distanţă de 12 mm de la suprafaţa de lucru a sabotului, pentru turnarea pieselor folosindu-se o fontă cu următoarea compoziţie chimică: $C = 3,35$; $Si = 1,68$; $Mn = 0,65$;

$$S = 0,116; \quad P = 0,148.$$

In cazul turnării sabotului talpă în cochilă s-a obţinut o duritate la suprafaţă de 223 H_B, care descreşte pe măsura depărtării de la această suprafaţă, ajungînd în centrul sabotului la 158 unităţi Brinell, o duritate în medie cu 60, respectiv 30 unităţi mai ridicată decît la turnarea aceleiaşi calităţi de fontă în forme crude.

Cum pentru turnătoria noastră sabotul talpă reprezintă reperul de cea mai mare serie, această tehnologie nu a fost încă omologată, aşteptînd să obţinem rezultate comparative, din punct de vedere al productivităţii, calităţii, aspectului piesei şi al consumurilor specifice şi pentru alte variante tehnologice în curs de experimentare. Pentru una din aceste variante (de turnare deschisă a piesei în poziţia culcat), fig. 15 ilustrează miezul obţinut prin întărire pe cale chimică. După terminarea experimentărilor, sperăm să ajungem la aplicarea largă a acestui procedeu şi la acest reper.

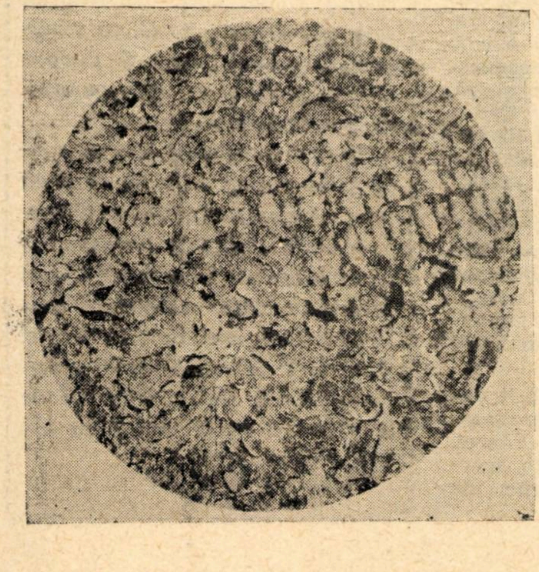
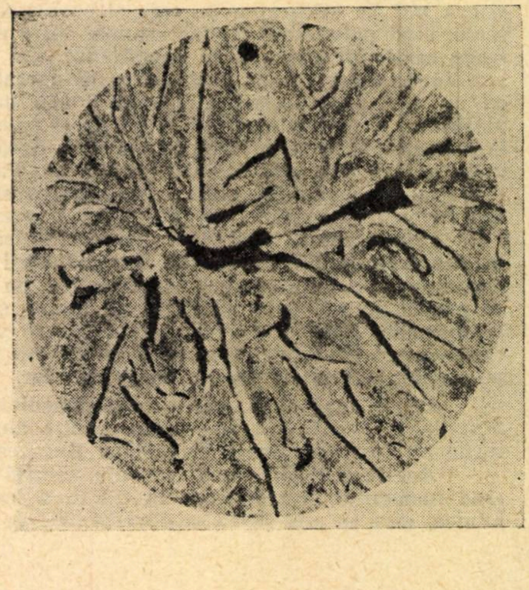

← Fig. 13. *Structura sabotului talpă turnat în cochilă*

Fig. 14. *Structura sabotului talpă turnat în forme de nisip pe crud* →



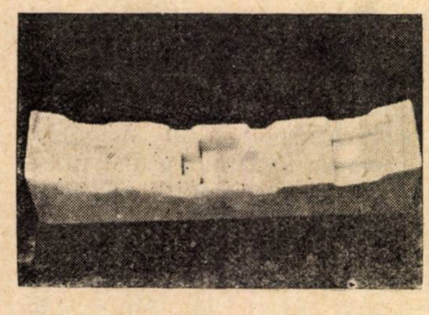


Fig. 15. *Miez întărit pe cale chimică pentru turnarea în semicochilă a sabotului talpă*

Avînd în vedere marele avantaje ale acestui procedeu de formare, ne permitem să sugerăm conducerii Direcţiei Industriale a Departamentului C.F.R., profilarea atelierelor noastre cu piese de schimb brut turnate de serie cît mai mare şi în acelaşi timp considerăm utilă iniţierea unui schimb de experienţă la turnătoria Atelierelor Timişoara, cu toate turnătoriile din cadrul Departamentului Căilor Ferate.

BIBLIOGRAFIE

1. PARRAMERE G.E.: *Procesul CO_2 pentru producerea formelor şi a miezurilor*. In Foundry Trade Journal, 1957, martie 14, p. 325 şi 1957, martie 21, p. 361.

2. I.D.T.: *Folosirea bioxidului de carbon şi a sticlei solubile la executarea formelor de turnătorie*. (Culegere de material documentar pentru uzul întreprinderilor). 2 vol. (72/399 şi 400).

3. NIEDEL F.W. şi D. EPSTEIN: *Aplicarea silicatului de sodiu ca liant*. In Foundry Trade Journal, 1957, sept. 5, p. 279.

4. F. LE SEWE şi H.D. SEGROVE: *Distrugerea miezurilor întărite cu CO_2*. In Foundry Trade Journal, 1957, aprilie 4.

5. SCHUMACHER W.: *Noi cunoştinţe asupra procesului CO_2*. In Giesserei, 1955, nr. 24, p. 653.

Spre introducerea transportului cu palete

La aproape doi ani de cînd revista noastră a publicat articolul „Paletele şi paletizarea“ (nr. 6/1958), o telegramă pornită din Oraşul Stalin arată printre altele: „În vederea paletizării transporturilor de coletărie, magazia de mărfuri a staţiei Oraşul Stalin a încărcat în vagonul colectiv nr. 123 245 din 14 aprilie a.c., destinat magaziei Bucureşti-Filaret, 7 palete cu 199 colete în greutate totală de 4 670 kg, iar în vagonul colectiv nr. 218 569, destinat magaziei Bucureşti-Mărfuri, 2 palete cu 36 colete, în greutate totală de 1055 kg“.

Paletizarea este o acţiune care de-abia începe la C.F.R. Printre măsurile luate de Departament pentru îmbunătăţirea muncii la magaziile de mărfuri s-a prevăzut şi experimentarea paletizării transporturilor de coletărie. S-a început, cum era şi firesc, cu construirea cărucioarelor speciale necesare paletelor, la secţiile de mecanizare din Oraşul Stalin şi Bucureşti. Deocamdată cărucioarele sînt greu de manipulat, un cărucior cîntărind 140 kg. Paleta — care nu este altceva decît un panou de scînduri aşezat pe patru picioare — are şi ea nevoie de îmbunătăţiri. Fiind făcută din scînduri de brad, cu picioarele slab prinse, ea se defectează prea repede. Desigur că viitoarele construcţii vor fi din ce în ce mai bune.

Totuşi, experimentarea a început. Întreprinderea Breiner Bela aduce cîteva mii de kilograme de cuie şi şuruburi ambalate în lăzi. În faza actuală, cînd paletizarea se face numai între magaziile C.F.R., întreprinderea trage camionul încărcat la cheiul magaziei şi descarcă lăzile pe o paletă sau două, după volum. După această operaţie vine lucrătorul de magazie cu un cărucior special, îl introduce sub paletă, ridică printr-o manevră platforma căruciorului şi odată cu ea şi paleta de la pămînt, tranportînd-o la cîntar, apoi la vagon (sau în magazie, dacă încărcarea se face mai tîrziu), unde o lasă cu toată încărcătura pe ea. Paleta merge cu trenul pînă la magazia de destinaţie, unde transportarea se face tot cu lăzile pe paletă, din vagon în magazie, şi eventual din magazie la camionul destinatarului.

Prin aceasta, încărcătura se manipulează numai de două ori: odată la descărcarea din camionul întreprinderii şi odată la eliberarea către destinatar. Se termină deci cu rătăcirile de colete şi cu stricăciunile care se produc uneori prin manipularea lor — şi mai ales se uşurează munca la magazie. Paletizarea transporturilor se va ridica pe o treaptă superioară atunci cînd întreprinderile înseşi vor aduce mărfurile deja încărcate pe palete, avantajele fiind şi de partea lor.

Prima magazie C.F.R. care a expediat coletărie pe palete a fost cea a staţiei Oraşul Stalin şi — cum rezultă din telegrama citată — transporturile au fost îndrumate magaziilor Bucureşti-Mărfuri şi Bucureşti-Filaret.

Aceste realizări, încă mărunte, merită totuşi să fie menţionate, marcînd momentul introducerii la C.F.R. a încă unei metode moderne de muncă, care în alte ţări şi-a dovedit mai de mult avantajele.

Un nou bloc pentru ceferişti

Nu de mult, pe calea Griviţei lîngă podul Grant, pe locul unde pînă acum un deceniu se întindeau proprietăţile băcanilor Ducu şi Boghici, a apărut un şantier. În mijlocul terenului viran, un excavator ce-şi umplea cupa cu pămînt din zori pînă-n noapte a săpat într-un timp scurt locul unde se va pune temelia unui nou bloc pentru muncitorii de la Griviţa Roşie.

Conform proiectului, blocul va cuprinde apartamente pentru 54 de familii. Apartamentele vor fi construite potrivit cerinţelor fiecărei familii. Se vor construi apartamente cu o singură cameră, cu două şi cu trei camere, avînd fiecare confortul necesar, hol, baie şi bucătărie.

Blocul va fi unul dintre cele mai moderne din oraş. Nu numai că el va avea încălzire centrală, dar va fi prevăzut şi cu o centrală de televiziune, cu garaj pentru motociclete şi o spălătorie modernă în subsol.

La parter a fost planificat un mare magazin alimentar, un debit de tutun şi o încăpere pentru o agenţie a „I. S. Pronosport“.

Pînă la toamnă clădirea va fi ridicată din roşu, cu acoperişul terminat. La iarnă se vor lucra interioarele, iar în primăvară şi exteriorul. Toate acestea se vor realiza numai dacă beneficiarul, care este Griviţa Roşie, va trimite materialul la timp. Şi desigur că-l va trimite! — spun oamenii de pe şantier.

Pleci din mijlocul lor cu convingerea fermă că ceea ce şi-au propus vor realiza. Priveşti lunga groapă săpată şi forfota constructorilor şi parcă vezi aievea prinzînd viaţă viitoarea construcţiei elegantă cu trei etaje, scăldată în soare, în care numeroase familii ale muncitorilor de la Griviţa Roşie vor avea un cămin confortabil.

Un nou tip de zid de sprijin prefabricat pentru marile incinte subterane

de ing. ALEX. N. VRACA

IN cele de mai jos prezentăm un nou procedeu pentru construcția incintelor mari subterane, prescris pentru un depozit subteran de argilă al unei fabrici de cărămizi.

In construcția marilor depozite subterane, executarea lucrărilor reclamă un volum inutil mărit de terasamente (cînd se lucrează în taluz) sau un consum de material lemnos, cu o manoperă dificilă (cînd se lucrează cu sprijinituri).

In soluția adoptată, (fig. 7) se evită aceste neajunsuri.

Schematic, lucrarea se execută astfel: în locul stîlpilor de cadru ai pereților, se coboară tuburi de beton, care, după montarea armăturilor, se umplu cu beton; se toarnă rigla superioară a cadrului, se fac parțial săpăturile, se continuă, într-o succesiune judicioasă, excavațiile pe tronsoane și se toarnă rigla inferioară; după aceea, se coboară între stîlpi scînduri de beton armat prefabricate, pe măsură ce se termină săpăturile.

Acest mod de lucru se poate divide în 7 etape.

Etapa I. Executarea puțurilor

Pe considerațiuni constructive sau determinate prin calcule statice, se confecționează tuburi de beton simplu de minimum 80 cm diametru, astfel ca un puțar să poată săpa înăuntru.

Coloana de tuburi alcătuind un cheson deschis va coborî pînă la circa 80 cm sub nivelul fundului proiectului (pentru ca rigla inferioară să rămînă ascunsă) și va depăși cu circa 20 cm deasupra terenului, pentru a împiedica căderea pămîntului în interior.

Coborîrea tuburilor nu este împiedicată de frecările laterale reduse, ea desfășurîndu-se întocmai ca și la alcătuirea puțurilor de apă.

Etapa II. Construcția stîlpului

La fundul puțului se așterne un strat de beton de egalizare și se coboară carcasa de fier beton, gata confecționată.

Etrierii și armăturile carcasei sînt astfel dispuse, încît să se realizeze, după betonare, două nuturi laterale, în care se vor introduce scîndurile prefabricate ale pereților. Nuturilor (ghidajele scîndurilor) au dimensiunea 15 × 25 și circa 60 cm lungime și se obțin cu două tipare de lemn sau cu un cofraj metalic, ce se trage în sus, pe măsura betonării, cu ajutorul unor cable ce trec prin găurile special prevăzute ale tiparelor.

Turnarea stîlpului se face astfel: se introduc lateral tiparele nuturilor și se betonează pe

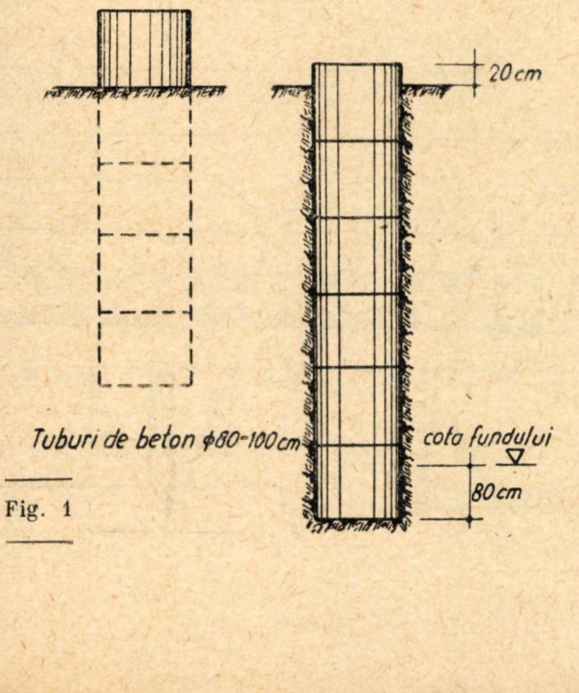


Fig. 1

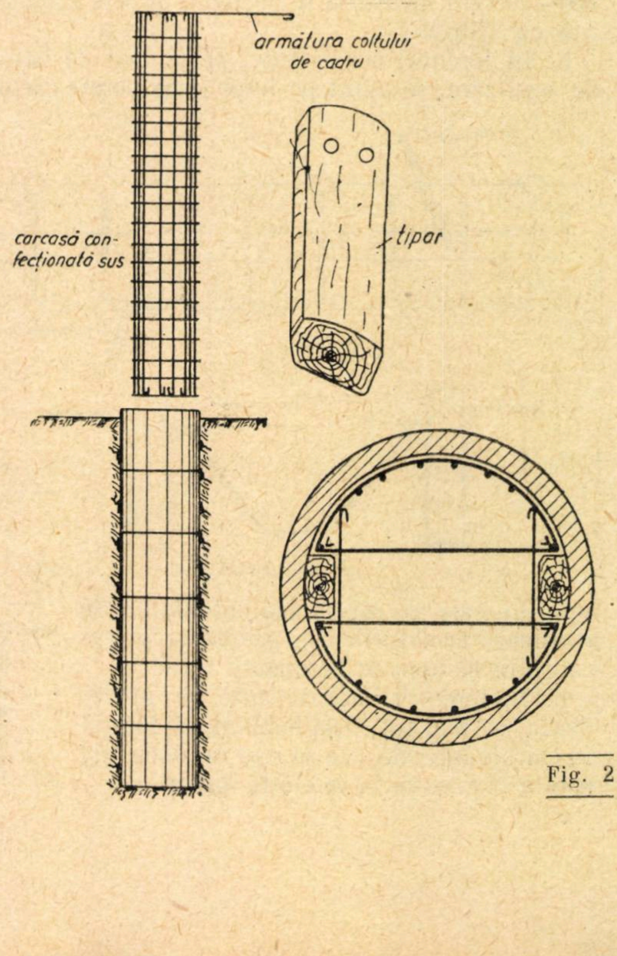


Fig. 2

50 cm înălțime; în funcție de consistența betonului, se ridică tiparele după 1—2 ore; se repetă operația pînă la turnarea a 2/3 sau 3/4 din înălțimea stîlpului, iar restul se betonează odată cu rigla superioară transversală a cadrului.

Compactarea betonului de la partea inferioară a stîlpului se face coborînd de la suprafața terenului un mai legat de frînghii. Turnarea betonului în etape de maximum 0,3 m³ — echivalent tronsoanelor de cîte 50 cm înălțime — elimină posibilitatea segregării agregatelor ce cad de la înălțime mare.

Etapa III. Construcția riglei superioare a cadrului

Se sapă la fața terenului, între stîlpi, exact dimensiunile grinzilor orizontale, transversale. Acestea se pot executa în mai multe feluri, după natura terenului:

a. Se montează grinda prefabricată direct pe capetele puțurilor, betonîndu-se colțul cadrului după montaj. Este preferabil ca prefabricatul să fie executat cu masa de beton mai scurtă cu 100—200 cm, pentru a se obține o legătură monolită cu stîlpul.

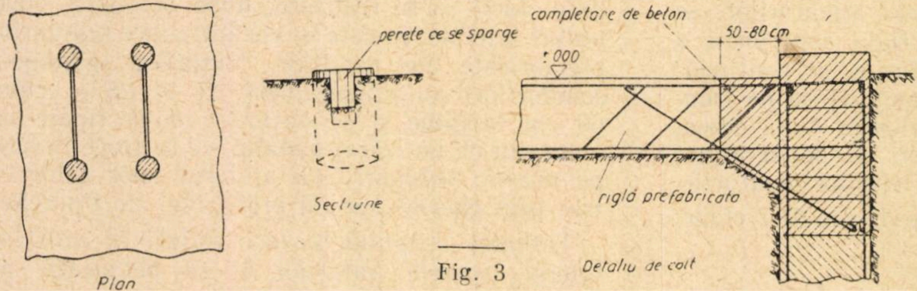
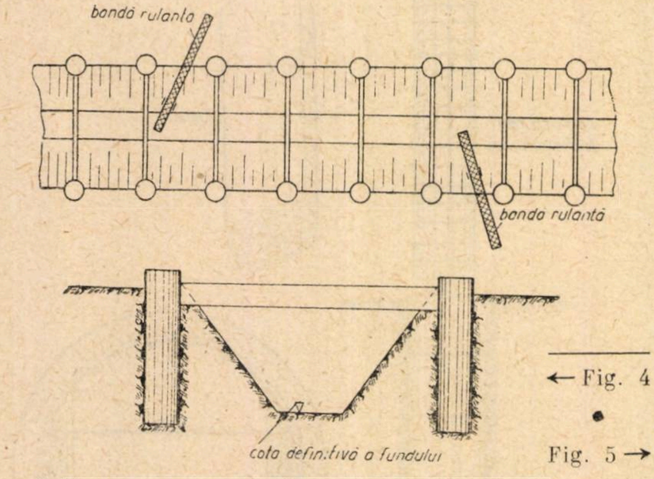


Fig. 3

b. In terenuri consistente, pe un pat de beton de egalizare, se așază pe fund și pe pereți carton asfaltat, care să rețină apa betonului. Se montează armăturile din grindă și colțul cadrului și apoi se betonează totul.



← Fig. 4

c. In terenuri neconsistente se procedează ca mai sus, însă betonul se toarnă în cofraje laterale, ce se scot a doua zi, spre a fi folosite la celelalte grinzi.

Etapa IV. Executarea în taluz a 2/3 din volumul săpăturilor

După 14 zile de la turnarea betoanelor în cadru se începe excavarea pămîntului din interior. Se sapă pe toată lungimea gropii, într-un taluz cu panta de 1 : 1 sau 2 : 1, după natura terenului, pînă la cota definitivă a fundului gropii.

Săpăturile se pot executa mecanizat. Pentru evacuarea pămîntului se pot folosi benzile rulante. Acestea vor lucra la început între două grinzi și, pe măsură ce adîncimea gropii crește, se pot deplasa de-a lungul gropii.

Etapa V. Construcția riglei inferioare a cadrului

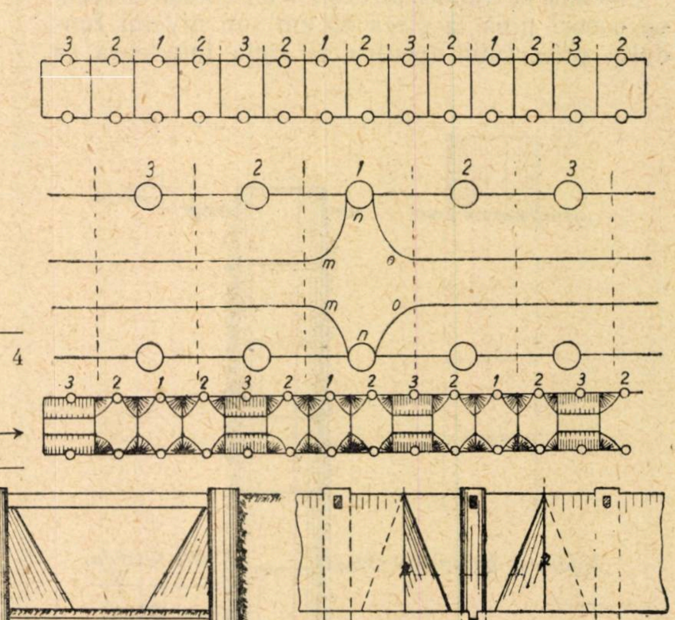
Se sapă prismele de pămînt marcate în fig. 5 cu *m*, *n* și *o*, pînă la cota fundului gropii, astfel ca întreaga față interioară a stîlpului să fie dezvelită.

In fundul șanțului se execută tiparul riglei inferioare și se sparge stîlpul în dreptul capătului riglei, după care se rebetonează odată cu grinda. Aceasta se execută printr-unul din cele 3 procedee, prin care s-a alcătuit și rigla superioară a cadrului. Apoi se învelește cu pămînt bine bătut cu maiul.

Lucrările acestei etape se execută pe porțiuni alternate, numai în zonele *1* și *2*, astfel ca împingerea pămîntului să fie preluată, fie de semiconul de pămînt rămas între stîlpi, fie de cadrul închis (rama) în locurile unde s-a turnat rigla inferioară, fie de taluzul neatacat deocamdată al zonei *3*.

In cazurile excepționale ale unor încărcări foarte mari ale stîlpilor ce ar face ca simpla lor

Fig. 5 →



așezare pe teren să nu fie suficientă, se vor adapta dispozitive constructive de fundare adecvate: radier general rezemat pe riglele inferioare etc.

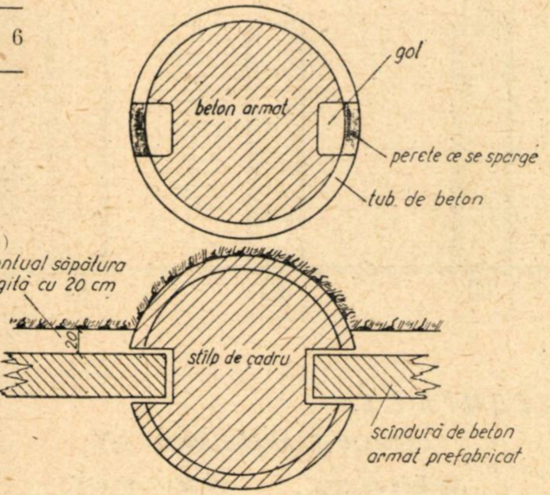
Etapa VI. Montarea pereților

In terenurile ce pot sta cîteva ore în taluz vertical, se degajează semiconurile de pămînt ,,*p*'', executîndu-se săpătura cu circa 20 cm mai largă spre exterior. Se sparg cu ușurință pereții liberi ai tuburilor de canalizare goale spre interior și se creează nuturile. Apoi se coboară scîndurile de beton armat prefabricate. După poziția lor în perete, scîndurile se pot executa de grosimi și armături diferite.

Dacă nu se poate lucra în taluz vertical, se sapă pintenii (semiconurile) pe porțiuni de cîte 50 cm și se coboară scîndurile, cum s-a arătat mai sus.

Se fac apoi săpăturile din zona *3* și astfel se completează riglele inferioare și pereții zidului de sprijin.

Fig. 6


gol
beton armat
perete ce se sparge
tub de beton
eventual săpătura lărgită cu 20 cm
stîlp de cadru
scîndură de beton armat prefabricat

Etapa VII. Montarea planșeului

Grinzile principale ale planșeului, riglele cadrului, se găsesc la fața terenului; restul planșeului se poate monta cu ușurință din elemente prefabricate, după sarcinile utile ce vor fi de suportat: cale ferată, drum etc.

Avantajele metodei

1. In general, marile depozite subterane se execută în tranșee taluzate. Tehnologia propusă evită mișcările inutile a volumului de pămînt pentru realizarea taluzelor, care volum uneori aproape întrece volumul săpăturii utile. Intrucît nu se execută nici o umplutură de pămînt, se evită neajunsurile inerente ulterioare: tasări ale umpluturii, degradarea terenurilor vecine întrebuințate pentru depozitarea pămîntului excavat inutil etc. Excavîndu-se numai cît este util, rezultă și o economie de timp.

Deși se lucrează în taluz vertical, se elimină complet sprijinirile, care pentru adîncimi mari consumă multă cherestea și bile.

2. Asemenea ziduri de sprijin și depozite subterane se construiesc în general din beton armat, reclamînd importante cantități de lemnărie pentru cofraje și eșafoadaje, pentru pereți, grinzi, cadre și planșee.

Metoda elimină complet cofrajele de lemn, folosind chiar mulajul în teren pentru cofrajul grinzilor și tuburile de canalizare drept cofraj pentru stîlpii cadrelor.

Consumul de cherestea necesar pentru alcătuirea tiparelor prefabricatelor este neînsemnat — sub 0,5% din consumul reclamat de o soluție în beton monolit. Pentru o lucrare de la Piatra Neamț s-au adoptat tipare metalice, excluzînd astfel complet consumul de cofraje de lemn.

3. Metoda folosește elemente prefabricate: grinzi, scînduri, planșeul superior, ceea ce reduce timpul de execuție.

Intrucît incinta de lucru nu este taluzată, prefabricatele se pot monta cu ușurință la fața terenului.

4. Avantajele de mai sus au condus la o reducere sensibilă a prețului. In comparație cu o construcție similară, — un depozit subteran de argilă de la fabrica de cărămizi din Roman,cu tranșee taluzate și în beton monolit,—situația se prezintă ca în tabelă.

CANTITATIV

(Cantitățile sînt raportate la metru liniar de perete întrucît lungimile celor două lucrări sînt diferite)

Denumirea articolului	Roman metoda clasică	P. Neamț metoda nouă	Economie
Săpătură de pămînt	$138\,\frac{m^3}{m}$	$67\,\frac{m^3}{m}$	51%
Umplutură de pămînt	4 030 m^3	—	100%
Betoane simple și armate	$10{,}2\,\frac{m^3}{m}$	$9{,}55\,\frac{m^3}{m}$	0,6%
Cofraje	3 700 m^2	—	100%
Bile pentru susțineri	123 m^3	—	100%
Armături pentru betoane	$922\,\frac{kg}{m}$	$815\,\frac{kg}{m}$	18%

Valoric

Roman	6 100 lei
Piatra Neamț	4 780 lei (inclusiv chiria utilajelor),

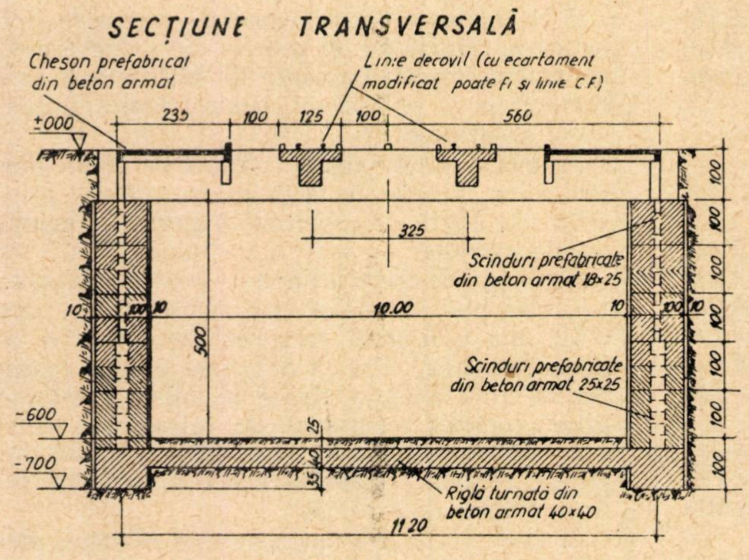
adică o economie teoretică de 12,8%.

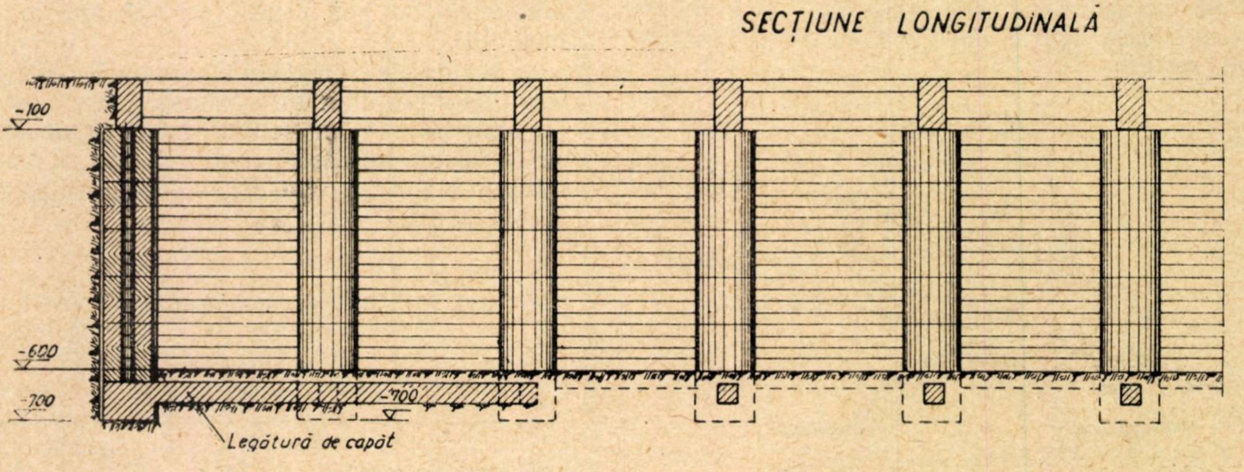
Economia reală este însă mai mare, întrucît comparația s-a făcut cu o soluție clasică monolită și nu s-a considerat și economia din reducerea timpului de execuție cu circa 1/3.

Dacă totuși rezultă, chiar folosind prefabricate, o economie de 12,8%, această economie este remarcabilă, știut fiind că deocamdată costul prefabricatelor este în mod anormal mai ridicat decît al betoanelor monolite.

Această metodă se impune la construcția incintelor subterane mari, care au deasupra un strat gros de pămînt (2—4 m). De asemenea, faptul că peretele este alcătuit din elemente demontabile oferă posibilitatea măririi ulterioare a incintei. Aceasta este avantajos la industriile ce se dezvoltă în etape, întrucît nu reclamă o investiție inițială dusă pînă la limitele exploatării intensive viitoare.

Degradările pe care construcția le-ar avea de suportat, provocate spre pildă de cutre-


SECȚIUNE TRANSVERSALĂ
Cheson prefabricat din beton armat
Linie decovil (cu ecartament modificat poate fi și linie C.F.)
±000
235
100
125
100
560
325
Scînduri prefabricate din beton armat 18×25
10.00
500
Scînduri prefabricate din beton armat 25×25
-600
-700
Riglă turnată din beton armat 40×40
11.20


SECȚIUNE LONGITUDINALĂ
-100
-600
-700
Legătură de capăt

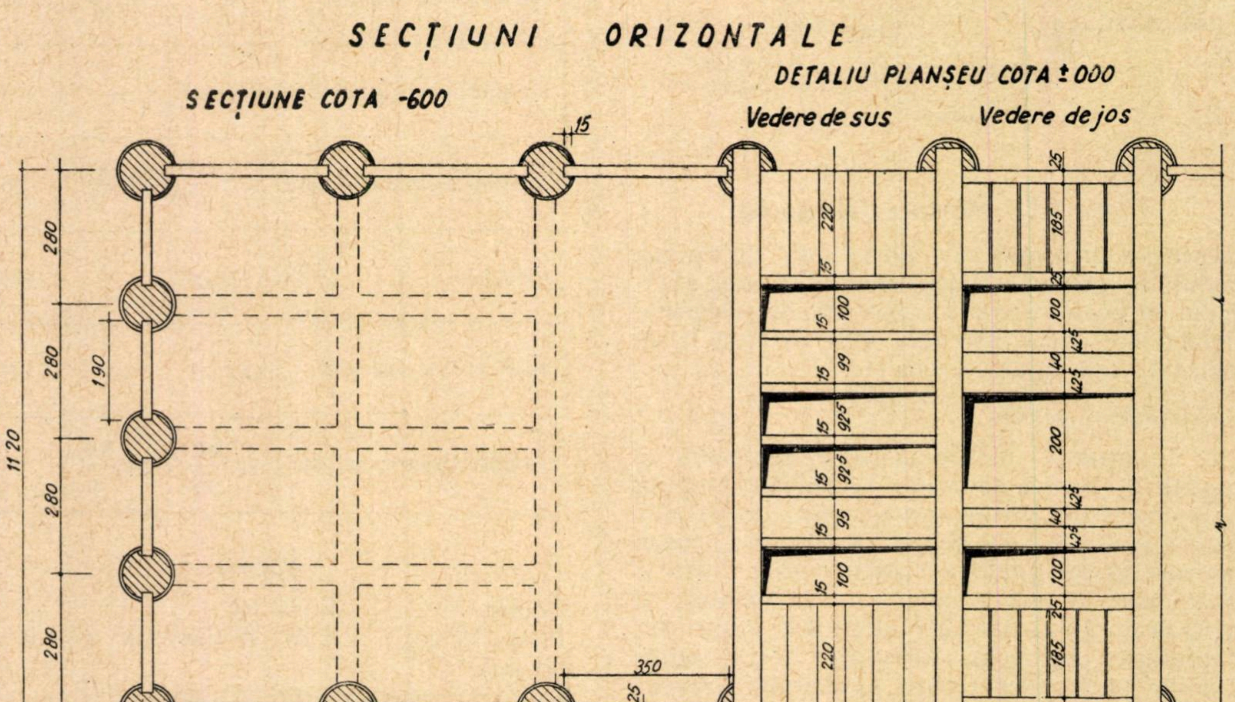

SECȚIUNI ORIZONTALE
SECȚIUNE COTA -600
DETALIU PLANȘEU COTA ±000
Vedere de sus
Vedere de jos
15
280
190
11.20
350
25
420
220
185
100
99
92,5
95
200
40
42,5

Fig. 7

mure sau alte suprasolicitări catastrofale dinamice, sînt ușor de reparat, întrucît stricăciunile se limitează numai la zona afectată, iar înlocuirile se fac cu prefabricate.

Procedeul descris mai sus elaborat de ing. S. Schuller împreună cu autorul acestui articol își găsește o largă aplicare, putînd fi folosit la diferite construcții subterane: depozite de materiale diverse, centrale termice, incinte pentru rezervoare etc., întrucît incinta poate fi hidroizolată.

Hidroizolația se va face acolo unde este indicată, în funcție de particularitățile amplasamentului. Ea se poate rezolva, spre exemplu, fie completînd pardoseala cu un radier și întreaga cuvă izolîndu-se dinspre interior, potrivit rețetelor prescrise de normative, fie prin drenuri exterioare etc.

In fig. 7 indicăm forma în care s-a adoptat noul procedeu, la construcția unui depozit subteran de argilă.

Cîntar hidraulic pentru vehicule de cale ferată

ACEST subiect figurează ca temă de inovație în planul tematic de inovații pe anul 1955, sub nr. 170, publicat și în Revista Căilor Ferate nr. 5/1955. Pentru a da o soluție cît mai practică a problemei puse, am căutat să realizez un aparat ușor și mobil, care să poată fi utilizat chiar pe linii neamenajate cu stand special de cîntărire.

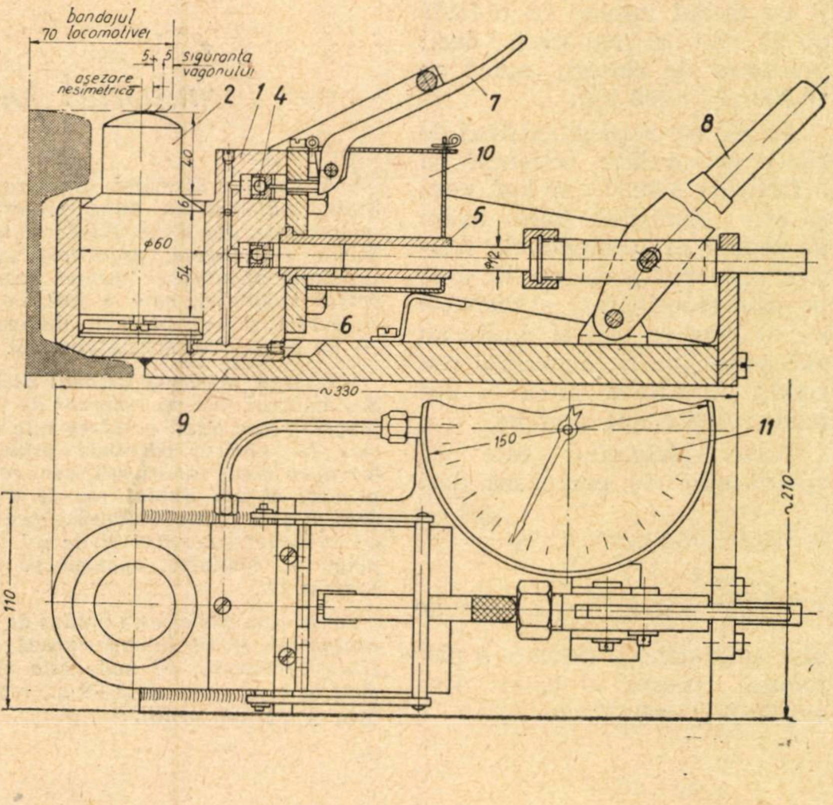
Cîntarul hidraulic este reprezentat în figură. El constă dintr-o presă hidraulică, al cărei cilindru este corpul *1*, de înălțime mică, pentru a putea fi introdus între capul și talpa șinei. Tipul cel mai mic de șină utilizat în ateliere și depouri și pe linii secundare este tipul 34,5 care este redat și în figură. Pistonul *2* al presei are garnitura de piele prinsă la partea inferioară. El este mai subțire la partea superioară, pentru ca să poată ajunge cu centrul sub bandajul roții, chiar cînd osia montată ar fi așezată nesimetric pe linie, avînd buza roții din partea opusă lipită pe capul șinei. În poziție simetrică bandajul de locomotivă trece cu 70 mm de mijlocul șinei, pe cînd al vagoanelor este cu 5 mm mai aproape. Jocul dintre buzele bandajelor și șină este în ambele părți de circa 5 mm, presupunînd linia fără supralărgire.

În corpul presei sînt găurite canalele pentru legătura la cilindrul pompei, pentru supapa de descărcare spre rezervorul de ulei și pentru manometru. Lichidul intră în presă printr-o supapă de reținere *4* și este evacuat după cîntărire, prin a doua supapă de reținere, apăsînd-o cu pîrghia *7*. Scaunele supapelor sînt înșurubate sau presate în corpul *1* de către capacul *6*.

Pompa *5* este un element de pompă de injecție, de tip standardizat, pentru a fi cît mai ieftină. Cilindrul este fixat pe corpul pompei de către capacul *6*.

Pîrghia *8*, de acționare manuală a pompei, are un raport de multiplicare de circa 20 de ori.

Corpul cilindrului și lagărul pîrghiei sînt fixate prin sudură pe o placă de bază *9*, care are fața inferioară la nivelul tălpii



șinei. La potrivirea cîntarului sub roată se așază corpul cilindrului pe panta tălpii șinei. În linie curentă roțile vor trebui să se afle între două traverse, pentru ca talpa șinei să fie liberă. La standurile speciale de cîntărire șina poate fi prinsă în exterior cu șuruburi cu cap înecat și atunci așezarea vehiculului este indiferentă.

Uleiul se pompează dintr-un mic rezervor *10*, sudat pe capacul *6*, care conține circa 200 cm^3 ulei (cam de 7 ori uleiul necesar pentru ridicarea pistonului presei cu 1 cm.).

Un manometru *11*, cu diametrul cadranului de 150 mm, este fixat în dreapta pîrghiei și așezat puțin înclinat, pentru a ușura citirea. El s-ar putea fixa în stînga, dacă s-ar constata că se citește mai bine.

Greutatea maximă pe roată care trebuie cîntărită este de 10 000 kgf, corespunzînd la 20 tone pe osie.

Pistonul presei are diametrul $d_1 = 60$ mm, deci o suprafață $S_1 = 28{,}27$ cm^2 și trebuie să fie apăsat cu o presiune a lichidului de $p = 10\,000 : 28{,}27 = 355$ kgf/cm^2.

Pistonul pompei are $d_2 = 12$ mm diametru, deci o suprafață

$$\text{de } S_2 = \left(\frac{d_1}{d_2}\right)^2 S = \left(\frac{1}{5}\right)^2 S = \frac{S_1}{25},$$

și va trebui împins cu o forță de 25 de ori mai mică decît greutatea de cîntărit, adică cu 10 000 : 25 = 400 kgf.

Amplificarea pîrghiei fiind de 20 de ori, trebuie acționată cu o forță de 400:20 = 20 kgf, ceea ce este admisibil. Dacă avem în vedere că locomotivele noastre cele mai grele au 19 tone pe osie și cele mai numeroase au 15 tone pe osie și multe au mai puțin, va fi în general necesară o forță de circa 15 kgf pentru acționarea pompei.

Cursa pistonului este de $c_2 = 30$ mm. Se pompează deci

$$\text{la fiecare împingere } v = c_2 \frac{\pi d_2^2}{4} = 3\frac{\pi \cdot 1{,}2^2}{4} = 3 \cdot 1{,}13 = 3{,}4 \text{ cm}^3$$

de ulei, producînd o ridicare a pistonului presei cu $c_1 = v : S_1 = 3{,}4 : 28{,}27 = 0{,}12$ cm.

Va fi deci necesară, după ajustarea pistonului sub bandaj, o singură cursă pentru a ridica roata și a o deslipi de pe șină, deoarece cîntarul fiind sprijinit pe talpa șinei, aceasta rămîne încărcată cu aceeași sarcină. Din cauza deplasării verticale foarte mici a roții, influența balancierilor nu este importantă și se poate verifica succesiv greutatea pe fiecare roată și regla sarcinile pe osii, conform diagramei, acționînd asupra suspensorilor de arc. Pentru o cîntărire riguroasă trebuie să avem atîtea cîntare cîte roți și atunci capul pistonului presei se va face cu muchie rotunjită ca la cîntarele cu pîrghii, nu în calotă sferică.

Manometrul va avea cadranul cu diametrul de 150 mm, pentru a avea o lungime a scării de circa 320 mm ($\sim 3/4\pi \cdot 135 \approx 320$. În cazul acesta, la o valoare a diviziunii de 50 kg corespunde o distanță între repere de 1,6 mm și vom putea aprecia destul de exact 1/5 din această distanță, adică 10 kg. Pentru cazul cînd ar fi nevoie de o precizie mai mare, aceasta se poate dubla dacă se divizează scara manometrului de la 5 000 .. 10 000 kgf, avînd două ture ale acului pentru 10 000 kgf.

Pentru transport cîntarul este prevăzut cu mînerul *12*. Pîrghia de asemenea se poate face cu cep și gaură, pentru a fi scoasă în timpul transportului.

Cîntarul a fost propus ca inovație în 1955 și dat spre execuție Atelierelor de automotoare din Orașul Stalin, de către Direcția industrială. În prezent este executat, încercările au dat rezultate bune, dar încă nu a fost înzestrat cu manometru. Tov. șef de secție Eugen Nunchievici a condus executarea lucrării și a contribuit cu unele îmbunătățiri, pentru care-i aducem aici mulțumiri.

Ing. OVIDIU VĂTĂȘAN

După cum rezultă din text și din figură, cîntarul este o construcție ușor de executat și de *terminat* **pentru un atelier ca cel de locomotive și vagoane din Orașul Stalin, chiar dacă manometrul trebuie adus din altă parte.**

Intrebăm de aceea conducerea acestui atelier :

— cînd se va *termina în întregime* **executarea cîntarului ?**
— cînd se vor putea face încercările practice ?

Redacția

Transportul pneumatic al betonului

LA uzinele Strungul din Orașul Stalin s-a realizat, după proiectul întocmit de ing. Dinu Eliade și ing. Vasile Comănescu, prototipul unei instalații pneumatice pentru transportul betonului, care a fost experimentată și în prezent lucrează pe un șantier al Trustului nr. 5.

Instalația primește betonul direct din malaxor într-un rezervor de împingere, care după umplere este închis. În rezervor pătrunde printr-o țeavă cu două ramificații, aer, comprimat; el are dublul rol de a se amesteca în masa betonului pentru a-i înlesni transportul și de a-l împinge pe conductă, apăsînd pe suprafața lui.

Aerul comprimat este produs de un compresor și se înmagazinează într-un recipient, de unde este evacuat la o presiune de 3—6 at, reglabilă printr-un ventil.

Pentru transportul betonului se folosesc țevi trase (fără cusătură), cu diametrul interior de 150—180 mm și cu lungimea de 1,6 m, ce se pot asambla cu ajutorul unor închizătoare rapide, prevăzute cu inele de cauciuc pentru a asigura etanșeitatea. La capătul traseului se montează un cazan receptor, unde are loc dezaerisirea betonului.

Instalația, ușor de montat este deservită de un singur muncitor. Prin faptul că nu necesită altă energie decît a compresorului, că are o uzură mică și o funcționare fără defectări, datorită inexistenței pieselor în mișcare, că se amortizează repede și elimină schelele, macaralele, vagonetele și alte mijloace folosite curent, instalația pneumatică reprezintă cel mai ieftin sistem de transport al betonului, mai ales pentru construcții înalte, de lungime mare sau răspîndite în suprafață,

CĂI FERATE DIN ALTE ȚĂRI

Din experiența sovietică

Influența distanței asupra cheltuielilor de transport ale mărfurilor

INDICATORUL cel mai cuprinzător care caracterizează succesul în activitatea unei întreprinderi este prețul de cost al producției. In transportul feroviar, prețul de cost este în strînsă dependență de factorii de exploatare și de aceea reducerea prețului de cost al transporturilor nu poate fi realizată decît influențînd asupra acestor factori. La rîndul lor, cheltuielile de exploatare sînt determinate de o serie de condiții specifice, care pot diferi de la țară la țară. Astfel, de exemplu, în Uniunea Sovietică, la calculul cheltuielilor de transport se ține seamă de densitatea transporturilor de mărfuri, de uniformitatea transporturilor pe rute, de distanța de transport al mărfurilor, de activitatea locală a direcțiilor regionale și de structura calitativă a volumului de trafic al mărfurilor, de neuniformitatea transporturilor după anotimpuri, de transporturile suburbane și de distanța de transport a călătorilor etc.

In cele ce urmează ne vom ocupa de unul din acești factori și, anume, vom încerca să analizăm influența distanței de transport a mărfurilor asupra cheltuielilor de transport, folosind lucrarea citată la sfîrșit.

Cheltuielile de transport se compun din cheltuielile pe care le comportă cele trei operații principale efectuate în transportul mărfurilor și călătorilor:

a) expedierea mărfurilor și călătorilor și sosirea lor la locul de destinație, cu toate procesele tehnice legate de aceasta, adică cu așa-numitele operații inițiale și finale;

b) compunerea și recompunerea trenurilor;

c) circulația trenurilor.

Prima operație se efectuează o singură dată de fiecare tonă de mărfuri și de fiecare călător ce urmează a fi transportat pe calea ferată. Cheltuiala pe care o implică această operație nu depinde de distanța pe care se efectuează transportul. Pentru operația a doua, cheltuiala crește mai mult sau mai puțin uniform cu creșterea distanței, începînd de la 200—250 km. A treia operație — procesul de circulație — implică cheltuieli proporționale cu distanța de transport. Datorită caracterului acestor trei operații, suma totală a cheltuielilor de transport nu sporește strict proporțional cu distanța, ci oarecum mai încet. Totuși, această creștere nu permite să se neglijeze reducerea distanței de parcurs a mărfurilor. Cu toate că prețul de cost pe 1 tkm se reduce pe măsură ce distanța crește, pentru economia națională este foarte important ca fiecare tonă de mărfuri să ajungă la punctul de destinație cu o distanță de parcurs cît mai mică.

Pentru distanțele enorme din U.R.S.S., condițiile de transport, cît privește lungimea parcursului mărfurilor și călătorilor, nu sînt aceleași. Distanțele de parcurs variază în medie după ani și după feluri de transporturi pe direcții regionale. Politica de plan și așezarea geografică a întreprinderilor industriale în conformitate cu planurile cincinale se răsfrîng, la rîndul lor, asupra distanțelor de parcurs ale mărfurilor. In anul 1955, distanța medie de parcurs a mărfii reprezenta o valoare de circa 750 km.

Studierea dependenței cheltuielilor de distanța parcursului are importanță în primul rînd pentru coordonarea tarifelor stabilite după prețul de cost al transporturilor. Pentru analiza cheltuielilor în funcție de distanța de parcurs este necesar ca valoarea totală a cheltuielilor de transport să fie defalcată în cheltuieli corespunzătoare celor trei operații arătate. Corelațiile dintre aceste trei operații, pentru fiecare direcție regională și an, nu sînt aceleași și de aceea, pentru calculul just al cheltuielilor este necesară o evidență regulată a cheltuielilor pe operații la toate direcțiile regionale. Acolo unde nu se ține această evidență, pot fi folosite cifrele medii obținute prin cercetări.

In condițiile actuale, se poate considera că din totalul cheltuielilor de transport al mărfurilor, operației inițiale și finale îi revine 15%, formării 10% și transportului propriu-zis 75%. Astfel, numai trei pătrimi din totalul cheltuielilor pe 1 tkm se pot socoti ca aproape independente de distanța de parcurs, cealaltă pătrime reducîndu-se, mai încet, pe măsură ce crește distanța.

Variația cheltuielilor la o unitate de transport, pe măsura creșterii distanței, depinde de condițiile concrete ale transportului de mărfuri. In prezent, pentru cele mai multe și mai importante mărfuri, metoda cea mai rațională este expedierea lor cu trenuri marșrutizate. Dacă formarea marșrutei de către expeditor, de la locul de încărcare, este imposibilă sau nerentabilă, la începutul parcursului marfa se expediază cu trenul local pînă la stația de dispoziție sau de triaj cea mai apropiată și de acolo, printr-o marșrută tehnică sau printr-un tren direct, la stația de destinație. In unele cazuri, de la ultima stație de dispoziție sau de triaj, în sensul de mers al trenului, marfa este transportată iarăși cu tren local. Variația cheltuielilor pe o unitate va fi diferită pentru aceste cazuri de circulație a mărfii. Mai complicat este cazul cînd marfa parcurge drumul său cu trenuri de diferite categorii: cu tren local și marșrută sau cu tren local și direct.

Aceste cazuri complicate fiind destul de răspîndite, trebuie să fie examinate mai îndeaproape. In funcție de locul de expediere al mării și de distanța dintre stațiile de expediere și de sosire și stațiile de dispoziție sau de triaj, distanța parcursă cu trenul local va fi diferită. Existența pe parcursul mărfii a stațiilor de triaj, unde are loc recompunerea trenurilor, nu joacă același rol în toate cazurile. De aceea, cifrele ce se obțin prin calcule rămîn juste numai pentru condiții identice cu cele din care au fost deduse.

Calculul variației cheltuielilor după variația distanțelor nu prezintă dificultăți, dacă se cunoaște partea de cheltuială ce revine fiecărei operații. In cazul general, pentru parcursul mărfii cu două tipuri de trenuri, valoarea cheltuielilor de transport c pe 1 tkm poate fi exprimată prin următoarea formulă:

$$c = \frac{1}{l}\,[a + kbl_1 + b\,(l - l_1) + (1 + \alpha)\,dh],$$

unde:

l este întreaga distanță de transport;

l_1 — distanța de transport a mărfii cu trenul local;

a — cheltuielile însumate pentru operația inițială și finală pe 1 t de marfă;

b — cheltuielile pentru operația de circulație (deplasare) cu trenul marșrută pe 1 tkm;

k — coeficientul de creștere a prețului de cost al transportului pentru trenul local în comparație cu marșruta;

d — cheltuielile pentru operația de formare — într-o stație de dispoziție d' sau de triaj d'' — care revin pe 1 t de marfă;

h — numărul de stații de dispoziție și triaj pe parcursul mărfii;

$1 + \alpha$ — raportul dintre parcursul total al vagoanelor și parcursul celor încărcate.

Această formulă poate fi aplicată și în cazul transporturilor pe distanțe scurte (pînă la 300 km), precum și la transporturile de mărfuri cu trenuri marșrute pe întregul parcurs. Caracteristice pentru studiul influenței distanței de parcurs asupra cheltuielilor sînt transporturile de mărfuri pe o distanță de pînă la 300 km cu trenurile locale și directe, iar pentru distanțe mai mari, trenurile marșrute de la locul de expediere.

Pentru caracterizarea transporturilor pe diferite distanțe valorile care intră în formule pot fi luate după cum urmează.

Valoarea b — cheltuielile pentru trenul marșrută — poate fi luată în medie, pe baza cercetărilor făcute, egală cu 0,85 din cheltuieli pentru tipul mediu de tren. Această valoare ține seamă de diferența dintre vitezele de circulație a trenurilor, dintre parcursurile zilnice ale materialului rulant, de reducerea staționărilor și de cazul că pe parcurs nu se efectuează nici o recompunere, însă greutatea trenurilor este luată aproximativ aceeași. Se admite că $b = 3{,}20$ copeici.

Valorile l_1, h și d depind, cum s-a arătat, de condițiile de transport. Se poate lua $l_1 = 100$ km (dacă aceasta este distanța dintre stațiile de dispoziție); numărul stațiilor de dispoziție și al celor de triaj, pentru distanțe mai mici de 300 km, se poate lua convențional — spre a se evita frîngerile bruște ale curbei de cheltuieli — proporționale cu lungimea de transport, conform formulei:

$$h = \frac{l}{100}.$$

Cheltuielile de formare sînt diferite în stațiile de dispoziție și de triaj, dar în cazul cînd există 1—2 stații (pentru $l < 300$ km), ele pot fi considerate ca medii ale valorilor caracteristice pentru fiecare tip de stație.

Valoarea $1 + \alpha$ depinde de procentul parcursului gol al vagoanelor față de parcursul celor încărcate.

Tabela 1

Variația cheltuielilor de transport cu trenurile locale și directe pe 1 tkm în cazul variației distanței de parcurs (coeficienții față de media pentru distanța de 700 km)

Distanța de parcurs, în km	Coeficienții de cheltuieli		Distanța de parcurs, în km	Coeficienții de cheltuieli	
	în valoare totală	fără operația inițială și finală		în valoare totală	fără operația inițială și finală
30	5,45	2,16	150	1,93	1,39
50	3,69	1,77	200	1,71	1,34
80	2,70	1,56	250	1,57	1,31
100	2,36	1,49	300	1,48	1,30

Să se admită că: $1 + \alpha = 1{,}38$; valoarea lui $a = 400$ copeici; $k = 1{,}30$; d' pentru stațiile de dispoziție $= 63$ copeici; d'' pentru stațiile de triaj $= 41$ copeici;

$$d = \frac{63 + 41}{2} = 52 \text{ copeici}.$$

Pentru aceste valori, formula pentru distanțe mai mici decît 300 km va avea forma:

$$c = \frac{1}{l}\,[400 + 1{,}30 \times 3{,}2 \times 100 + 3{,}20\,(l - 100) + 1{,}38 \times 52 \times h],$$

sau, după înlocuirea valorii cifrice $h = \frac{l}{100}$,

$$c = \frac{1}{l}\,[495 + 3{,}32\,l] = 3{,}92 + \frac{495}{l} \text{ copeici}.$$

Pentru transportul cu marșrută de la expeditor pe întregul parcurs, trebuie să se ia în formula arătată valorile:

$l_1 = 0$; $h = 1$; $d' = d'' = 41$ copeici.

In acest caz formula va deveni:

$$c_0 = \frac{1}{l}\,[a_0 + b\,l\,(1 + \alpha)\,d],$$

unde a_0 sînt cheltuielile pentru operațiile inițiale și finale, adunate, pentru marșruta de la expeditor și pentru o tonă.

Dacă, pentru orientare, se va admite $a_0 = 330$, atunci pentru transportul cu marșrută:

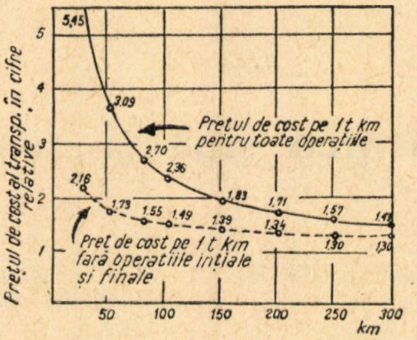
$$c_0 = \frac{1}{l}\,(330 + 3{,}2\,l + 1{,}38 \times$$

$$\times\, 41) = 3{,}2 + \frac{387}{l} \text{ copeici.}$$

Variațiile cheltuielilor pentru diferite distanțe de parcurs, calculate cu ajutorul formulelor menționate, sînt arătate în tabelele *1* și *2* și în figura alăturată. Figura reprezintă graficul variației prețului de cost pentru transportul cu trenurile locale și directe, în funcție de distanța de parcurs a mărfii și în cifre relative față de prețul de cost admis pe o unitate pentru distanța de 700 km.

Dacă se va socoti că, cu toate restricțiile făcute mai înainte, cifrele obținute în tabela *2* sînt caracteristice pentru metoda principală de transport din U.R.S.S. (trenurile marșrute), atunci se pot trage următoarele concluzii.

Cheltuielile de transport pe 1 tkm, pentru condițiile de calcul admise, se reduc cînd distanța crește și această reducere se menține într-o formă accentuată pentru distanțele de transport de pînă la 500 km. Creșterea distanței de transport de la 100 pînă la 500 km duce la o reducere a cheltuielilor cu 40—45% pentru întreaga distanță de transport; creșterea mai departe a distanței provoacă o reducere mai mică a cheltuielilor: pînă la 1 000 km aproximativ cîte 2% pentru fiecare 100 km, de la 1 000 pînă la 2 000 km cîte circa 0,5% pentru fiecare 100 km, pînă la 3 000 km cîte 0,2% pentru fiecare 100 km, iar mai departe, în mod practic, reducerea este aproape imperceptibilă.



Variația cheltuielilor pentru transportul mărfurilor cu trenurile locale, în cazul reducerii distanței de la 100 km la distanțe mai mici, devine foarte accentuată: cheltuielile pentru distanța de 50 km, în comparație cu cele pentru 100 km, cresc la o dată și jumătate.

Cifrele arătate mai înainte caracterizează prețul de cost al unei unități de transport. Insă suma totală a cheltuielilor pentru întreaga distanță de transport crește o dată cu creșterea distanței de parcurs; astfel, creșterea distanței de parcurs, în orice limite ar avea loc, nu poate reduce suma totală a cheltuielilor.

In afară de influența asupra cheltuielilor de transport, distanța de parcurs a mărfurilor este legată de volumul parcului de material rulant. In afară de aceasta, reducerea distanței reduce durata de transport a mărfurilor și mărește disponibilitățile de mijloace de rulment ale economiei naționale. De aceea, lupta pentru reducerea distanței de parcurs a mărfurilor este, în condițiile economiei sovietice, una din principalele probleme de stat în planificarea transporturilor.

Reducerea prețului de cost în transporturi este una din marile probleme puse de Congresul XX al P.C.U.S. Pentru înfăptuirea acestei sarcini, feroviarii sovietici folosesc în mod judicios imensele rezerve interne pe care le oferă o exploatare de cale ferată de nivelul celei din U.R.S.S. Reducerea distanței de transport a mărfurilor constituie una din aceste rezerve.

(după „Prețul de cost al transporturilor feroviare", de E. V. MIHALȚEV)

Tabela 2

Variația cheltuielilor pe 1 tkm în cazul transportului cu marșrută de la expeditor, cînd variază distanța de parcurs (coeficienții față de media pentru distanța de 700 km)

Distanța de parcurs, în km	Coeficienții de cheltuieli		Distanța de parcurs, în km	Coeficienții de cheltuieli	
	în valoare totală	fără operația inițială și finală		în valoare totală	fără operația inițială și finală
100	1,88	1,15	800	0,98	1,00
150	1,54	1,09	900	0,97	0,99
200	1,37	1,06	1 000	0,96	0,99
250	1,27	1,03	1 500	0,92	0,99
300	1,20	1,03	2 000	0,91	0,98
350	1,15	1,02	3 000	0,89	0,98
400	1,11	1,02	4 000	0,88	0,98
450	1,08	1,01	5 000	0,87	0,98
500	1,06	1,01	6 000	0,87	0,98
600	1,02	1,00	8 000	0,865	0,98
700	1,00	1,00	10 000	0,865	0,98

Praf extinctor pentru fusurile aprinse

Luînd în considerare faptul că în anul trecut incendiile produse la trenuri de marfă de 24 de aprinderi de fusuri au provocat pagube care se cifrează la 38 000 dolari și că în anii anteriori pagubele produse pe această cale au fost încă și mai mari administrația căilor ferate centrale din Illinois (S.U.A.) a acordat o atenție specială înlăturării acestor grave consecințe.

După experiențe care au durat doi ani s-a realizat un produs sub formă de praf care conține 98% sodă și care are proprietatea de a stinge focul. Acest produs se introduce într-o cutie cu găurele, care se scutură deasupra palierului aprins. Produsul nu are un efect abraziv asupra fusului și nu este toxic.

Probele efectuate au arătat că o cantitate de 1/2 kg este suficientă pentru a stinge orice aprindere de fusuri, în caz că podeaua și pereții vagonului nu au fost încă cuprinse de flăcări. Pe fiecare locomotivă s-au pus deci pentru caz de nevoie, patru cutii cu acest produs din care două încap comod în buzunarul hainei.

Chiar dacă acest mijloc nu înlătură cauza care a produs aprinderea, el a dovedit totuși în timpul cîtorva luni de experimentare că în cazul descoperirii la timp a aprinderii fusului și a tratării lui cu praful extinctor menționat, se pot evita pagubele mari produse de incendiile ce pot izbucni.

[după „*Railway Age*", 143 (1957), nr. 8]

Vagon de marfă pentru şină şi şosea

În tendinţa administraţiilor de cale ferată de a realiza mult doritul sistem de transport al unor anumite mărfuri ,,de la poartă la poartă'', în afară de sistemul transporturilor în containere, s-a trecut la sistemul de circulaţie a întregului vagon de cale ferată, între staţia de cale ferată şi întreprinderea respectivă (fără linie de garaj). Pentru aceasta, vagonul de cale ferată, nemodificat, se transbordă pe platforme speciale cu roţi rutiere, trase cu tractoare pînă în curtea întreprinderii, şi înapoi la staţie.

Un sistem invers, folosit anterior, este acela al unui mare camion rutier transbordat pe platforme speciale de cale ferată pentru circulaţia în continuare pe şine.

In cele ce urmează se redă un tip special de vagon de marfă, prevăzut şi cu roţi de cale ferată pentru mersul pe şine, şi cu roţi pe pneuri pentru mersul pe şosea.

Noul tip de vagon este descris în revista ,,Bulletin du Congrès des Chemins de Fer'', nr. 3 (martie), 1957.

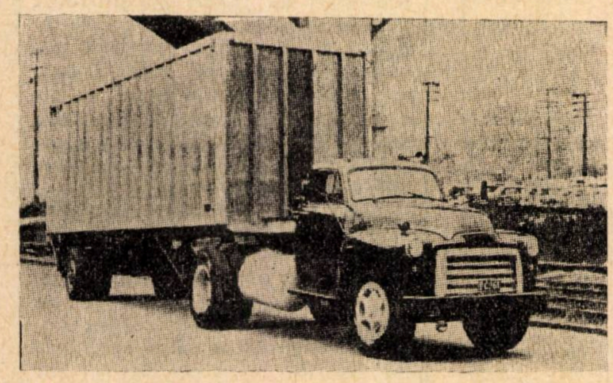
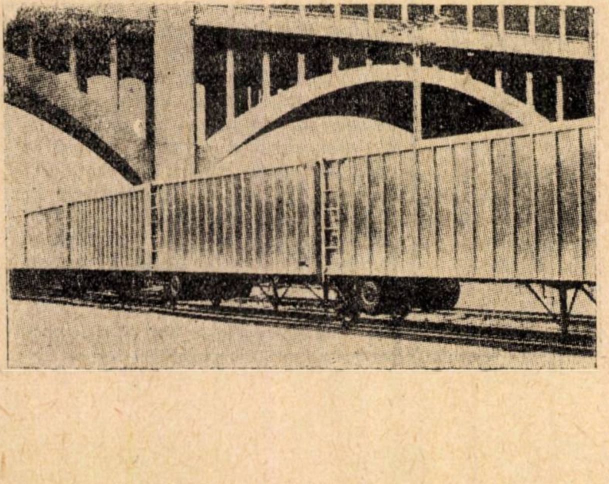


Fig. 1. *La staţia terminus, vagonul ,,Railvan'' este remorcat de un tractor-purtător obişnuit*

Fig. 2. *Tren compus din vagoane tip ,,Railvan''*



Acest vagon este denumit ,,Railvan'' şi aparţine reţelei de căi ferate ,,Chesapeake & Ohio'' (U.S.A.). El este un vehicul care circulă cu o egală uşurinţă pe calea ferată, ca şi pe şosea (fig. 1).

Acest tip de vagon este interesant prin faptul că a atins în prezent un asemenea grad de punere la punct, după cum au arătat experienţele în exploatare prelungită, încît el poate să transporte mărfurile rapid şi în deplină siguranţă, tot aşa de bine tras de un tractor rutier, ca şi pe calea ferată, introdus într-un tren.

Pentru circulaţia în trenuri de lung parcurs, vagoanele de acest tip (denumite şi ,,hermafrodite'') pot forma trenuri complete, înzestrate cu frînă cu aer comprimat normală şi capabile să circule cu vitezele trenurilor de marfă obişnuite (fig. 2).

CARACTERISTICI

La prima vedere, vagonul tip ,,Railvan'' seamănă cu o semiremorcă rutieră modernă obişnuită, prevăzută cu un fel de osie montată de cale ferată suplimentară suspendată de cutia vagonului, în afară de roţile rutiere din partea din urmă a vagonului. In realitate, acest vagon constituie un tip de vehicul cu totul nou şi este prevăzut cu un lonjeron central, două traverse dansante şi robusteţea cerută unui vagon de cale ferată, dar în acelaşi timp reprezintă tipul de cutie şi sistemul de remorcare şi de frînare care caracterizează un vehicul rutier.

Dacă tipul clasic de camion purtat pe o platformă de cale ferată furnizează mijlocul material pentru atingerea acestor obiective, camionul în cauză include deplasarea unui vehicul încărcat pe un alt vehicul în transporturile pe calea ferată. In cazul transporturilor obişnuite în acest mod pe vagon, trebuie să se socotească un număr de 3 t de tară (inclusiv greutatea locomotivei) pentru o tonă de încărcătură în medie, după calculele arătate de reţeaua de cale ferată amintită. Cu tipul de vehicul ,,Railvan'', din contra, pentru o încărcătură de 7 tone, raportul dintre tară şi încărcătură este de 1 : 1.

Spre deosebire de majoritatea vehiculelor create anterior pentru serviciul mixt cale ferată-şosea, tipul de vagon ,,Railvan'' a fost studiat pentru a fi utilizat să formeze trenuri întregi — de pînă la 150 de astfel de vagoane — în vederea asigurării unui transport economic pe calea ferată.

Proiectanţii afirmă că acest tip de vagon răspunde perfect la următoarele condiţii:

1) îndeplineşte dispoziţiile de securitate prescrise pentru vehiculele rutiere;

2) poate să treacă rapid de la șosea la calea ferată și invers;

3) posedă un aparat de tracțiune și legare de un tip special pentru circulația în trenuri, avînd prevăzut la acest aparat un sistem de amortizare compatibil cu lonjeronul central al vagonului de cale ferată;

4) este înzestrat cu un sistem de frînă cu aer comprimat de tipul pentru calea ferată, acționat în mod obișnuit;

5) are o construcție ușoară și rezistentă.

Vehiculul răspunde la toate prescripțiile în ceea ce privește circulația pe șosea, mai ales din punct de vedere al focurilor de semnalizare și al reflectoarelor. Posedă scări pe fiecare parte la extremitatea de dinapoi și o pasarelă de circulație pe acoperiș.

In serviciul comercial, vehiculul ,,Railvan'' poate fi folosit în diferite feluri. Administrația de cale ferată proprietară este de părere că modul de exploatare trebuie să fie în general următorul:

1) trimiterea vehiculului la cheul de încărcare al expeditorului cu tractorul-purtător obișnuit;

2) gararea vehiculelor prin înșirarea lor oblic în lungul liniei de formare a trenului în stația respectivă de cale ferată;

3) gruparea vagoanelor în trenuri.

O echipă de agenți ai stației, cu ajutorul unui vehicul special (locomotivă diesel specială de manevră) ce va fi descris mai departe, ia fiecare vehicul tip ,,Railvan'' de la locul de garare (așteptare), îl așază în poziția normală pe linia de plecare corespunzătoare, coboară roțile (osia montată) de cale ferată pe șine, reglează suspensia osiei montate astfel ca vagonul să ajungă la nivelul aparatului de cuplare din fața vehiculului de cap de tren, împinge vehiculul pentru a proceda la cuplarea lui, apoi continuă să ridice vehiculul pînă la înălțimea de mers normal, după care roțile purtătoare din fața vagonului de cap pot fi retrase. Locomotiva de manevră coboară apoi dispozitivul de sprijinire al ultimului vehicul de pe linie, se dezleagă și pleacă să aducă vagonul următor.

Aceleași operații se urmăresc pentru toate vehiculele din grup, și trenul se formează de la coadă spre cap. Se leagă apoi un vagon special cu primul vehicul ,,șină-șosea'' al trenului, ceea ce permite să se așeze în capul trenului o locomotivă înzestrată cu aparate de legare normale.

Se recomandă circulația vagoanelor ,,Railvan'' în trenuri complete și nu amestecate cu alte tipuri de vagoane. Incercările preliminare au arătat că este perfect posibil să circule trenuri formate din cel puțin 150 de vagoane tip ,,Railvan''; rezistența acestora la mers și calitățile lor de rulare ar putea permite formarea chiar a unor trenuri de 200 de vagoane.

Capacitatea de încărcare nominală a vehiculului ,,Railvan'' este de 10 t.

Datele principale ale vehiculului ,,Railvan'' sînt următoarele:

— lungimea totală a vagonului	8,927 m
— lățimea exterioară	2,44 m
— înălțimea vagonului pe șine de cale ferată	3,53 m
— roata de cale ferată, diametrul	610 mm
— greutatea vagonului gol (tara)	4 760 kg
— greutatea vagonului încărcat	17 235 kg
— capacitatea de încărcare . .	12 470 kg
— încărcătura maxim admisă de pneuri	9 980 kg.

In realitate, el poate suporta o încărcătură de pînă la 14 t pe calea ferată. Limita de încărcare reală este deci impusă nu de circulația pe calea ferată, ci de circulația pe șosea, din cauza reglementărilor de stat și orășenești.

Șasiul vagonului este alcătuit dintr-un lonjeron central tubular, pe care sînt asamblate traversele intermediare și traversele dansante de dinainte și de dinapoi. Lonjeronul este fixat de dispozitivul de cuplare numai la partea de dinapoi și poate să arcuiască în restul construcției cu o săgeată de 12,7 mm, la o sarcină de tamponare de 136 080 kg.

Materialele de construcție au fost alese în așa fel încît să se obțină o rezistență considerabilă la o greutate redusă. Șasiul este construit din oțel de mare rezistență, slab aliat, în timp ce cutia vagonului este construită din aliaj de aluminiu, cu siliciu și magneziu. Pereții laterali ai cutiei vagonului sînt legați simplu cu șasiul prin stîlpi laterali exteriori. Imbrăcămintea interioară servește în același timp ca element de rezistență și ca garnitură interioară a cutiei vagonului. Planșeul, executat din laminate de aluminiu, formează o simplă diafragmă.

Vagonul-vehicul ,,Railvan'' este echipat cu două sisteme de frînă complet distincte. Sistemul folosit pe șosea este de tipul adoptat în mod curent pentru ansamblul rutier tractor-remorcă cu legare la frînă și cu comanda prin tuburi de aer între semiremorcă și tractor.

Pentru circulația pe calea ferată, acest tip de vehicul este înzestrat cu frîne cu aer comprimat și cu comenzile obișnuite la căile ferate. Aplicarea reală a forței de frînare la roțile respective de cale ferată este bazată totuși pe un principiu nou, saboții fiind menținuți strînși prin intermediul unui arc și neputînd fi slăbiți decît atunci cînd presiunea aerului din conducta generală de aer este restabilită, comprimînd arcul. De asemenea, în timpul cînd vagoanele ,,Railvan'' se găsesc pe o linie și fără locomotivă, ele sînt automat frînate în bloc, dat fiind că poziția normală a frînei este cea strînsă. Aceasta dispensează de a se recurge la frînele de mînă, care nu mai sînt prevăzute la vagoanele de acest tip sub forma lor actuală.

Cilindrii de frînă, dispuși cîte un cilindru la fiecare osie montată, acționează asupra barei levierelor de frînă, care sînt prevăzute cu saboți de frînă de o compoziție specială și cu dispozitive de reglare automată. Bara de frînă este suspendată de levierele pentru mersul pe șine, iar pistonul de frînă este legat cu suportul arcului elicoidal.

Pentru circulația pe șosea, vehiculul ,,Railvan'' este echipat, după cum s-a mai arătat, cu dispozitivul standardizat pentru frînarea autocamioanelor.

Pentru serviciul pe calea ferată, el este prevăzut cu un dispozitiv de cuplare (cuplă automată) special conceput, de tip cuplă-contracuplă (bărbat-femelă), cuplarea făcîndu-se numai prin împerechere, capabil să suporte sarcina verticală, fiecare vehicul nefiind înzestrat decît cu o singură osie montată. Cupla (partea bărbătească a cuplei automate) este fixată de lonjeronul central în partea de dinainte a vehiculului, pe cînd contracupla (partea femelă) este sudată de traversa frontală de dinapoi.

Dispozitivul de cuplare este în întregime automat: cuplarea se face prin șoc, iar decuplarea se efectuează din afara vagonului, cu ajutorul unui mîner de decuplare obișnuit. In axa dispozitivului de cuplare se află conducta de aer comprimat, care se leagă și se dezleagă automat. In starea de circulație pe șine, cupla automată a acestui tip de vagoane se află la o înălțime de 940 mm deasupra nivelului șinei, adică cu 76 mm mai sus decît nivelul cuplei normale a vagoanelor de marfă.

In fig. 3 și 4 sînt arătate pozițiile osiilor de cale ferată pentru cazul circulației vehiculului pe șosea, respectiv pentru circulația acestuia ca vagon pe calea ferată, cînd osia montată pentru șine este lăsată în jos.

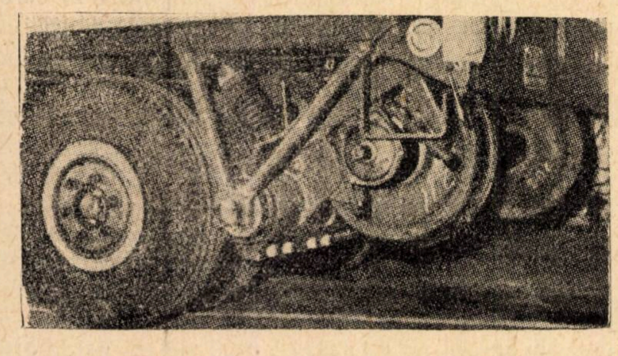
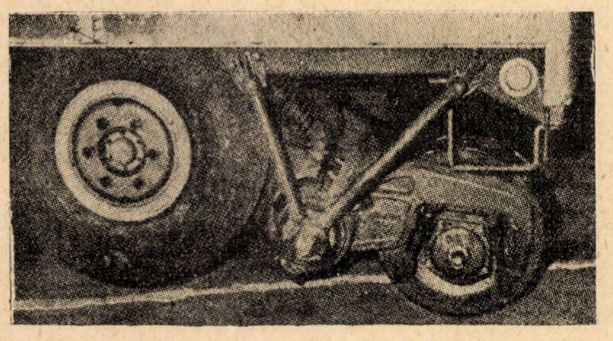


Fig. 3. *Poziția roților pentru circulația pe șosea*

Fig. 4. *Poziția roților pentru circulația pe calea ferată*



Administrația de căi ferate proprietară pune la punct actualmente o locomotivă de manevră special destinată să tragă vagoanele tip ,,Railvan'' de la punctele de garare (așteptare) pe o linie de cale ferată și să formeze cu ele trenuri complete. Această locomotivă ridică printr-un dispozitiv hidraulic partea de dinainte a vagonului ,,Railvan'', îl introduce pe linie, face ca roțile să treacă din poziția ,,șosea'' în poziția ,,cale ferată'' și procedează la cuplarea vagonului, operația completă durînd numai două minute. Această locomotivă deplasează și așază vagonul în poziția de cuplare prin intermediul unei cuple de tipul pentru circulația pe calea ferată, mai convenabil decît prin intermediul cuplei rutiere, și ca urmare stabilește în mod automat legătura conductei de aer pentru frînă, mecanismul pentru schimbarea osiilor montate fiind acționat cu ajutorul aerului comprimat. Locomotiva de manevră rămîne legată pînă cînd această schimbare a fost terminată. Este de asemenea posibil să se folosească pentru această manevră și un tractor rutier obișnuit, însă în acest caz ar trebui să se utilizeze aer comprimat de la rețeaua din triaj pentru a face să funcționeze mecanismul osiilor montate, iar sprijinirea vagonului pe sol trebuie reglată în așa fel, încît să se obțină o distanțare de 35 cm între poziția ,,cale ferată'' și poziția ,,șosea''.

DISPOZITIVUL DE SUSPENSIE COMANDĂ INTREGUL ANSAMBLU

La noul tip de vagoane ,,Railvan'', organul-cheie este constituit de către suspensie. Pentru a realiza un vehicul practic, constructorii lui au imaginat un dispozitiv care să permită obținerea pe o cale mai simplă a unor înălțimi diferite cerute de circulația pe șosea și pe calea ferată și care să se adapteze la încărcături diferite.

Brațele care suportă osiile cu roți rutiere și osiile montate pentru calea ferată sînt fixate de cutia (manșonul) exterioară a unui resort tip ,,torsilastic''. Acesta este format dintr-un tub de cauciuc fixat prin vulcanizare pe un tub interior fix și dintr-un manșon exterior mobil, asigurînd astfel elasticitatea prin deformația cauciucului. Prin acest sistem, care permite reglalungimii brațelor ,,șosea'' și ,,cale ferată'', se obține aceeași elasticitate a resortului respectiv în circulația pe șosea sau pe șine. In afară de aceasta, articulînd brațul ,,șosea'' pe resort, se poate deplasa osia montată pentru cale ferată în așa fel, încît să se asigure jocul necesar între șină și roțile cu pneuri.

Elementele interne sau fixe ale resorturilor ,,torsilastic'' sînt legate printr-o bucea canelată și un braț cu șurubul de antrenare, care este acționat de un motor cu aer comprimt prin intermediul unui angrenaj.

Motorul, care funcționează la presiunea normală de 6,3 kg/cm^2 a frînei cu aer comprimat pentru materialul rulant, acționează prin răsucire asupra resortului și face ca vehiculul să treacă de la poziția ,,șosea'' la poziția ,,cale ferată'', sau invers, în timp de circa 30 secunde. In motor este cuprins un dispozitiv de înzăvorîre, de asemenea cu scopul de a fixa sistemul de suspensie într-o poziție anumită. Un ac, deplasîndu-se pe un cadran, indică operatorului momentul cînd vehiculul se află la înălțimea corespunzătoare pentru efectuarea cuplării în vederea circulației pe calea ferată.

Operația de schimbare servește, nu numai la coborîrea și retragerea osiilor montate, ci asigură și nivelul vehiculului, fie în raport cu vehiculele din cuprinsul trenului respectiv, în cazul circulației pe calea ferată, fie în raport cu cheurile de încărcare utilizate în serviciul rutier.

Constructorii vagonului ,,Railvan'' au avut de rezolvat problema de degajare a gabaritului, și anume de a găsi locul pentru așezarea roților rutiere atunci cînd vehiculul circulă pe calea ferată. Această problemă a fost rezolvată prin echiparea roților rutiere cu pneuri de tipul 10.00—15.

* * *

Trenurile Trans-Europ-Expres

Cu ocazia unei sesiuni de la Berna și în timpul unei discuții a reprezentanților miniștrilor europeni ai transporturilor, de la Paris, în 1954, președintele C.F. Olandeze a susținut proiectul de organizare a legăturilor ,,Europ-Expres'' cu automotoare diesel. Discuțiile au fost reluate și studiile continuate de trei comisii.

Cu ocazia primei reuniuni a acestor comisii, în 1954, și în timpul întrunirilor următoare, s-a convenit să se calculeze trenurile pentru o viteză maximă de 140 km/h; puterea instalată trebuie să fie suficientă, nu numai pentru a menține în permanență această viteză maximă, ci și să realizeze, pe o rampă de $16^{0}/_{00}$ — chiar la demarare în rampă după oprire — o viteză de mers de cel puțin 70 km/h. S-au ivit divergențe de păreri între administrații în ceea ce privește problema dacă era convenabil să se servească masa într-un compartiment-restaurant separat, sau chiar pe loc. De aceea, la trenurile Trans-Europ-Expres, astăzi în serviciu, se întîlnesc uneori compartimente de vagon-restaurant separate, alteori călătorii sînt serviți pe loc, în compartiment.

In ceea ce privește iluminatul, instalațiile de radio, alimentarea cu curent electric, încălzitul și ventilația trenurilor, s-au putut da administrațiilor directive pentru studierea unităților lor, fără a le da o formă prea strictă. S-au dat prescripții precise și obligatorii în ceea ce privește drumurile de frînare maxime la vitezele de 140, 120 și 100 km/h, sarcinile pe osie admisibile și razele minime ale curbelor și gabaritul vehiculelor. Cum garniturile prevăzute cu cuple automate cu tampon central pot fi, eventual, remorcate chiar la viteza maximă, de vagoane înzestrate cu aparate normale de tracțiune și de ciocnire, alegerea aparatelor de cuplare a rămas liberă.

In felul acesta, s-au dat directive pentru studiul și construcția automotoarelor Trans-Europ-Expres, dar nu a fost posibil să se realizeze o unanimitate de concepție între participanți, pentru a permite realizarea de garnituri asemănătoare, sau chiar de concepție identică. Pe baza experienței, se poate ca într-un viitor apropiat să se ajungă la realizarea unor forme de construcție unificate.

S-au făcut încercări de proiecte de normalizare și de unificare internațională pentru un parc european de locomotive diesel, în cadrul U.I.C., de către O.R.E. (Oficiul de cercetări și încercări), pentru toate administrațiile de căi ferate europene.

Cum însă se intenționa să se realizeze legăturile cu trenuri Trans-Europ-Expres în timp scurt, lucrările de studiu trebuiau să fie grăbite.

La o reuniune a Comisiei tehnice, care a avut loc în 1955, s-au examinat în comun directivele în vederea colaborării viitoare și a unui schimb de experiență.

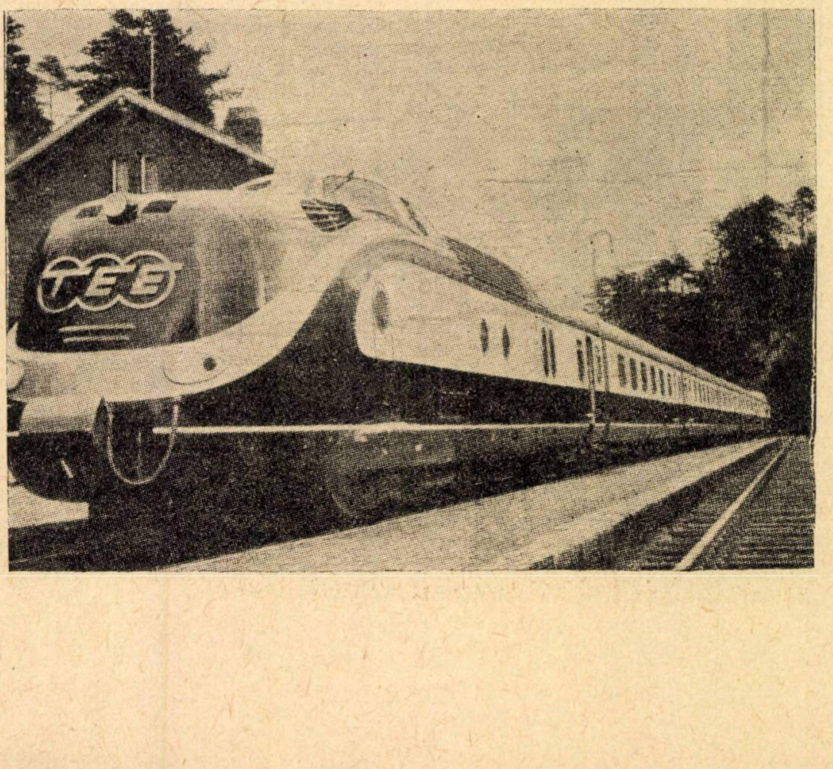
Căile ferate federale germane au început construcția vagoanelor cap de tren în vara anului 1956. Construcția vagoanelor intermediare din noile garnituri a început în februarie 1957.

Studiul tehnic al proiectului

Se vor indica aici numai directivele generale, care sînt bazate pe experiențele cîștigate cu construcțiile noi de automotoare pentru lung parcurs de după război și, printre altele, de garnituri articulate construite cu titlu de prototipuri pentru noile garnituri T.E.E. (fig. 1).

Noile automotoare diesel de lung parcurs destinate serviciului Trans-Europ-Expres trebuiau să îndeplinească, mai întîi, condițiile de mai jos:

Fi.g 1. *Trenul Trans-Europ-Expres* (*T.E.E.*)



Securitatea. Securitatea călătoriei pe calea ferată trebuie să fie îndeplinită complet și la noile automotoare rapide.

Cum garniturile automotoarelor trebuie să circule în ambele sensuri cu aceeași viteză, studiul a fost orientat astfel, încît pentru tamponările care pot surveni în exploatarea căilor ferate, de exemplu la pasajele de nivel, există la ambele extremități vagoane motoare de o structură rigidă, ca și mase importante ale instalației motoare. In părțile extreme ale vagoanelor motoare sînt instalate motoare diesel de circa 1 100 CP, care reprezintă mai multe tone. Cabina de conducere este ridicată și dispusă în spatele acestor motoare. Astfel se asigură mecanicului o securitate mai mare. In spatele cabinei de conducere se află mașinile auxiliare, apoi compartimentele pentru bagaje. Călătorii sînt instalați numai în a doua parte a vagonului.

O largă întrebuințare a metalelor ușoare la construcția vagonului, care trebuie să suporte, fără deformare, o forță de tamponare statică normală de 150 t, prescrisă pentru trenurile automotoare, mărește capacitatea de amortizare a unei energii de deformare considerabile.

Confortul. In afară de securitate, ceea ce determină utilizarea căii ferate este confortul. Vagoanele de cale ferată pot oferi un confort superior față de cel al transporturilor rutiere.

Pentru serviciile T.E.E., care trebuie să asigure transportul de lung parcurs, era necesar să se ofere, din punct de vedere al numărului de locuri și al capitonării scaunelor, un confort mult superior celui al expreselor obișnuite. In afară de aceasta, cheltuiala suplimentară pentru instalarea dispozitivelor pentru climatul corespunzător în aceste trenuri a fost considerată nu numai ca justificată, ci chiar indispensabilă, pentru a oferi călătorilor pe orice timp locuri confortabile și curate.

Cum calitatea rulării și protecția contra zgomotelor trebuie să fie considerate ca elemente deosebit de importante ale unei călătorii confortabile, s-au luat toate măsurile posibile și eficiente în stadiul actual al tehnicii, atît în ceea ce privește aparatele de rulare ale vagoanelor, cît și în ce privește aplicarea de izolanți acustici, în vederea asigurării maximului de stabilitate și de calitate.

Viteza comercială. Viteza comercială a trenurilor europene de călători de lung parcurs este și acum foarte ridicată, în măsura permisă de starea liniilor. Concepția trenurilor automotoare T.E.E. ar trebui să permită viteze comerciale cel puțin tot atît de ridicate și pe cît posibil superioare.

Raportul extrem de favorabil dintre puterea motrice și greutatea garniturii (CP/t) în comparație cu trenurile de călători de lung parcurs normale, ca și cu automotoarele de lung parcurs existente, îngăduie nu numai un mers aproape de viteza maximă de 140 km/h pe secții de remorcare de șes, ci și o viteză în rampe superioară pe liniile accidentate și o accelerație foarte ridicată a trenului în toată gama de viteze, permițînd astfel să se recîștige viteza mare într-un timp relativ scurt, după încetinirile din parcurs. Unitatea normală a garniturii de automotoare T.E.E. germane va avea putere specifică de aproape 10 CP/t.

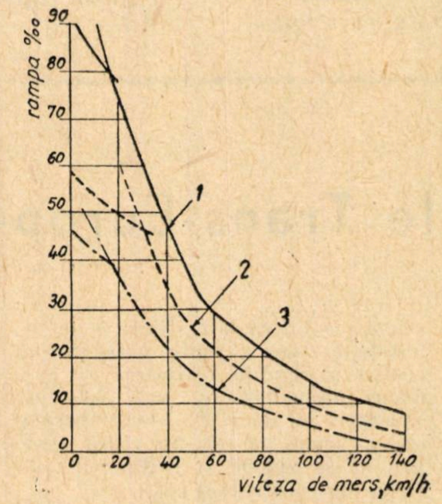


Fig. 2. *Diagrama rampă-viteză a trenului T.E.E.*

— puterea nominală a motoarelor de tracțiune, $N_m = 2 \times 1\,100$ CP, $n = 1\,500$ rot/min;

— puterea la intrarea transmisiei, $N_{u\,max} = 2 \times 1\,010$ CP;

— greutatea ocupată (locuri de stat jos), G=230 t;

1 — garnitura T. E. E. cu două instalații motrice; *2* — VT 08,5 cu trei elemente 1 × 1 000 CP; *3* — garnitura T.E.E. cu o singură instalație motrice

Figura 2 reprezintă diagrama rampă-viteză a trenului T.E.E. normal al căilor ferate federale germane, cu una sau două instalații motrice în funcțiune și, cu titlu de comparație, curba analoagă pentru automotoare VT 08.

Siguranța în exploatare. Pentru utilizarea proiectată în traficul de lung parcurs, cu viteze mari și practic fără opriri intermediare, unitățile motoare trebuie să posede calități de exploatare deosebit de ridicate.

Folosirea de instalații motrice puternice și încercate, de tipul diesel-hidraulic, odată cu controlul în întregime automat al instalațiilor motrice și cu posibilitatea de comandă de la distanță, permite, după experiențele dobîndite cu automotoarele de lung parcurs germane de tip mai vechi (VT 08), înzestrate cu instalații motrice identice, să se conteze pe o siguranță cu totul satisfăcătoare în exploatare. Parcursurile fără deranjamente au putut, în 1956, să fie ridicate cu VT 08 la o valoare excepțional de mare, de peste 150 000 km, cu toate că, în multe cazuri, s-au pus adesea în circulație unități cu o singură instalație motrice. Cu noile garnituri, folosirea a două unități motoare de o putere suficientă permite, în caz de deranjament (vezi fig. 2), să se continuie circulația cu viteză mare cu un singur motor și, în acest fel, să se realizeze un mers fără întîrzieri, cel puțin pe secțiile fără declivități.

Rezultatele financiare. Noile unități trebuie să fie economice, adică să poată circula chiar și cu sarcină parțială, datorită cheltuielilor lor de exploatare reduse.

Parcursurile zilnice foarte ridicate, în comparație cu acelea ale automotoarelor locale sau regionale, garantează amortizarea și rentabilitatea în mod sigur, chiar dacă capitalul învestit este considerabil, cu condiția ca și calitățile de funcționare ale motoarelor să permită realmente aceste parcursuri zilnice și ca acestea să poată fi asigurate în permanență, fără un parc de vagoane de rezervă prea mare. Pe cît se pare, aceste condiții sînt în acest caz realizate. Variația prețurilor de cost ale automotoarelor de lung parcurs utilizate pînă în prezent permite să se conteze, la noile garnituri, pe rezultate favorabile, dat fiind că, după cum s-a constatat, prețurile de cost (cheltuiala pe tren kilometru) ale unităților de garnituri normale de capacitate comparabilă sînt întotdeauna superioare față de cele ale acestor automotoare.

Posibilitatea de adaptare la cerințele traficului. Experiența a arătat că ocuparea locurilor la trenurile de călători de lung parcurs variază adesea după un ciclu sezonier și că ea poate prezenta fluctuații considerabile și în unele epoci de afluență, ca, de exemplu, în timpul marilor expoziții.

In cazuri de acest gen, cuplarea mai multor unități independente constituie o soluție acceptabilă, dar, din cauza personalului suplimentar necesar, este dezavantajoasă, mai ales din punct de vedere al „serviciului". Din această cauză, trenurile automotoare T.E.E. ale căilor ferate federale germane au fost studiate în așa fel, încît să se poată, fără dificultate și în timpul cel mai scurt, nu numai cupla mai multe unități, dar și să se adauge vagoane intermediare în exploatare. Garniturile pot astfel constitui o singură unitate de șase pînă la douăsprezece vagoane.

Adaptarea la cerințele călătorilor

Cerințele călătorilor în ceea ce privește instalația și serviciile asigurate, sînt adesea diferite. Trebuia să se țină seama de aceasta în proiect.

Garniturile C.F.F. Germane sînt formate din vagoane motoare (cap de tren), dintr-un vagon bucătărie cu compartiment pentru restaurant, precum și din vagoane cu compartimente separate cu culoar lateral (fig. 3), vagoane cu compartimente mari cu scaune reglabile și orientabile, care permit călătorului să se lungească (fig. 4), vagoane restaurant cu sală de mese și bar și un compartiment mare, care poate conveni și pentru călătorii care se deplasează în grup.

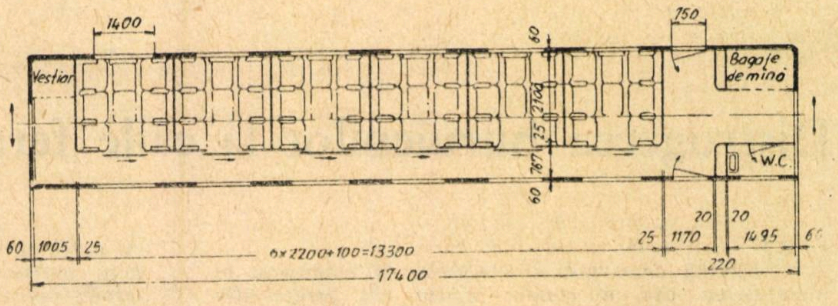


Fig. 3. *Vagon cu compartimente separate (36 locuri)*

In acest fel, se va putea ține seama din plin de cerințele, adesea diferite, ale călătorilor, prin compunerea corespunzătoare a garniturii.

Din cauza separării vagoanelor motoare și a vagoanelor de călători, acestea din urmă sînt puse în întregime la adăpost de orice influență a instalației motrice. Datorită întrebuințării unui vagon-bucătărie cu compartiment pentru restaurant și a unui vagon-restaurant care, de obicei, îi este alăturat, capacitatea serviciului ,,restaurant'' poate fi adaptată în largă măsură cerințelor diferite ale călătorilor.

Posibilități de ameliorare. In timpul studierii garniturilor trebuia să se ia în considerație că dacă aceste experiențe dădeau satisfacție, putea deveni necesar să se utilizeze mai larg elementele acestor garnituri, chiar pentru legături de lung parcurs de o natură diferită. Din această cauză, s-a rezervat posibilitatea de ameliorare în următoarele privințe:

a) Elemente cu cușete sau paturi pot fi, fără nici o dificultate tehnică, adăugate ca supliment sau pot înlocui vagoanele intermediare cu compartimente separate sau cu scaune înclinabile. De asemenea, aceste elemente pot fi concepute, astfel încît, în caz de circulație pe parcursuri mari, de exemplu, călătorie de zi și de noapte, ele să poată fi oferite cînd sub formă de vagoane de zi, cînd — după o transformare simplă — sub formă de vagon cu paturi.

b) Datorită separării ,,vagonului-bucătărie-restaurant'' și a ,,vagonului-restaurant'', primul poate fi utilizat singur în cazurile cînd cererea de mese complete este scăzută.

c) Datorită simplicității de schimbare a elementelor de cap de tren, cu instalațiile lor de propulsie, este posibil să se înlocuiască, la nevoie, vagoanele motoare diesel-hidraulice, de la una sau de la ambele extremități, prin vagoane motoare electrice. Se poate astfel utiliza pentru serviciile T.E.E. curentul electric, dat fiind că se pot construi vagoane motoare cu orice fel de curent, adică cu curent continuu de 1 500 V și 3 000 V, și cu curent alternativ de 16 2/3 Hz și 50 Hz.

d) Pentru ameliorarea stabilității în mers și a calității de rulare, se pot aduce perfecționări de construcție la aparatele de rulare și la suspensie. Cu punerea în serviciu a noilor vagoane, au început încercări în circulație cu boghiuri de probă cu resorturi pneumatice și cu dispozitive contra ruliului. După ce aceste încercări vor da rezultate satisfăcătoare, care să lase să se întrevadă avantaje durabile, se va proceda la modificarea boghiurilor, care sînt prevăzute cu resorturi de oțel obișnuite, dar a căror concepție a fost realizată în vederea acestei eventualități.

Incepînd din vara anului 1957, garniturile T.E.E. deservesc legături rapide de zi europene. In concepția și amenajarea lor, ele corespund pe deplin, nu numai concepțiilor căilor ferate federale germane, în ceea ce privește confortul, siguranța și viteza pe care trebuie să le aibă în viitor marile legături feroviare, dar și în modul cel mai complet, concepțiilor conducătorilor administrațiilor feroviare europene participante.

Se speră că garniturile de automotoare T.E.E. vor obține un deplin succes, pe de o parte față de alte garnituri similare europene participante, și, pe de altă parte, față de concurența celorlalte moduri de transport, rutiere și aeriene.

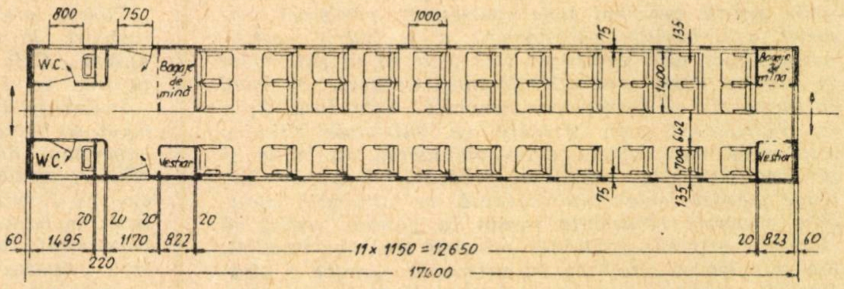


Fig. 4. *Vagon cu compartiment mare (33 locuri)*

75 de ani de existență a căii ferate St. Gothard

In ziua de 18 iunie 1957 a avut loc în Elveția sărbătorirea împlinirii a 75 de ani de existență a căii ferate St. Gothard. Pe această linie, care asigură una din cele mai importante legături ale Europei, comunicația a început la 1 iunie 1882. Pregătirea pentru construcția acestei linii a fost începută în anul 1853, iar lucrările efective de construcție au început în anul 1872. Cea mai dificilă parte a lucrării a fost construirea tunelului St. Gothard, a cărui lungime se ridică la 15 002,64 m.

Calea ferată St. Gothard joacă un rol important în rețeaua de comunicație a Europei, fiind o arteră importantă în legătura dintre nord și sud.

Primele trenuri de pe linia ferată St. Gothard au circulat pe traseul dintre Lucerna și Chiasso, parcurgînd distanța în timp de 9 ore și 40 minute; în prezent, aceeași distanță este parcursă în 5 ore. Pe această linie se transportă în prezent 1/5 din totalul de bruto al Elveției.

De asemenea, circulația autovehiculelor a cunoscut o importantă creștere, datorită posibilității de circulație prin tunel, pe partea carosabilă.

In ce privește trenurile de marfă, în anul 1955 transporturile în tranzit pentru întreaga rețea de cale ferată s-au ridicat la 4 488 410 tone, din care 2 792 146 tone (62,2%) au revenit căilor ferate St. Gothard.

Primele trenuri de marfă au putut transporta în anul 1882 de abia 100 tone de încărcătură utilă. Trenul de marfă cel mai rapid din acea vreme parcurgea distanța de la Goldan la Chiasso în timp de 8 ore și 30 minute; în prezent trenul de marfă poate parcurge această distanță în numai 3 ore și 30 minute.

In timp ce în anul 1882 circulau prin tunel 10 trenuri pe zi, în momentul de față numărul acestor trenuri se ridică la 145, ceea ce înseamnă că la fiecare 7,7 minute, trece un tren prin tunel.

[din ,,*Transport*'', vol. 9,1957, nr. 8 (aug.)]

Distrugerea buruienilor la căile ferate engleze

NEVOIA de a realiza economii de manoperă la întreținerea căii a condus multe căi ferate din lume la introducerea și extinderea crescîndă a mijloacelor de distrugere mecanizată a buruienilor de pe platforma căii. În Anglia, chiar în regionalele unde există personal bine specializat, curățirea manuală a ierburilor s-a dovedit a fi foarte costisitoare. Pe de altă parte, nu este ușor să se determine cu precizie costul operației în sine, deoarece ea intră în lucrările de întreținere generală. Este însă sigur că distrugerea prin stropire cu substanțe chimice este mult mai ieftină decît smulgerea cu mîna și pe lîngă aceasta este mai radicală, deoarece distruge plantele chiar din rădăcină, pe cînd prin smulgere manuală rădăcinile rămîn în pămînt, astfel că ciclul de creștere a plantei reîncepe aproape imediat. S-a calculat că stropirea cu substanțe chimice a platformei, executată cu ajutorul unui tren anume amenajat, costă abia ceva mai mult ca nouă lire sterline pe kilometru, inclusiv costul lichidului ierbicid, al locomotivei, al manoperei și cuantumul cheltuielilor generale.

Realizări recente. *La căile ferate engleze, de la folosirea inițială a unor modeste instalații montate pe drezine, care nu puteau efectua decît stropiri pe scară redusă, s-a trecut treptat la instalații perfecționate, pînă ce s-a ajuns la un tren special, capabil să lucreze pe scară mare. În perioada 1930—35 s-au consumat anual la căile ferate britanice circa 250 de tone de lichid ierbicid, cifră care în anul 1954 a crescut la 11 000 de tone. Uu studiu asupra consumului de lichide numai de tipul „Atlacide" a arătat că în anul 1953 au fost stropiți în Anglia, cu trenuri speciale, circa 28 000 km de linie. Ținînd seama, pe lîngă aceasta, de lucrul efectuat cu instalații mai mici (drezine și aparate de stropit manuale) se ajunge la cifra de 37 000 km, care în 1954 s-a ridicat la 48 000 km.*

Dintre diferitele trenuri afectate serviciului de distrugere a ierburilor, două lucrează în regionala londoneză Midland, unul în Scoția, două în regionala meridională și trei în regionalele occidentale. Ultimul, destinat regionalelor orientală și nord-orientală, a fost probat în aprilie 1955. Pe lîngă campania de lucru de primăvară se efectuează o a doua toamna. Orariile de lucru trebuie desigur să fie stabilite cu mare precizie, pentru a evita interferențe cu traficul normal, a asigura personalului trenului de lucru odihna necesară și a efectua operațiile de întreținere a trenului și a instalațiilor sale.

Firma care furnizează întreaga aparatură pentru regionalele orientală și nord-orientală are în serviciu 140 de vagoane-cisternă pentru transportul produsului chimic concentrat din depozitul de la Chesterfield, la zonele unde sînt în funcție trenurile speciale de distrugere a ierburilor.

Noul tren. *Compunerea normală a noului tren este de opt vagoane. Vagonul care cuprinde instalațiile mecanice a fost obținut împărțind în două compartimente un vagon de bagaje „Southern" cu lungime de 9,76 metri. Compartimentul mai mare, cu suprafața de 5,49×2,35 m, este întrebuințat ca atelier și magazie de scule și piese de schimb. Acest vagon este prevăzut cu pompe aspiratoare, dintre care cea principală este de tipul „Drum" cu supape de 10,16 cm, cu ambreiaj cu fricțiune care primește mișcarea prin curele „Brammer" de la roți montate pe osiile vagonului. Pompa aspiră lichidul din șase vagoane-cisternă anume amenajate, fiecare cu capacitatea de 11 270 litri, și îl împrăștie pe platformă cu ajutorul a 11 duze de tip spirală. Trei duze stropesc porțiunea șinelor, iar opt stropesc părțile laterale, patru în stînga și patru în dreapta.*

Duzele laterale sînt montate pe tuburi care pot fi retrase manual și îndoite în lungul vagonului operînd din interiorul lui.

Pompa are un debit de 38 136 litri/oră cînd funcționează la 410 rot/min și cu o presiune de 2,1 kg/cm^2. Cele 11 duze stropesc 800 litri de ierbicid pe km, pe o lățime de 3,35 metri.

Instalația de aer comprimat. *În același compartiment se găsește un rezervor de aer comprimat, cu o capacitate de circa 563 litri. Compresorul are doi cilindri verticali răciți cu aer și cu alezajul de 8,89 cm. El furnizează aer comprimat la fiecare din cele șase vagoane-cisternă ale trenului, în care produsul concentrat este diluat cu trei părți de apă. Aerul este introdus în lichid la o presiune de 5,25 kg/cm^2 și operația se repetă pînă cînd soluția devine omogenă, ceea ce se constată măsurîndu-i densitatea, cu un hidrometru (la fund, la mijloc și sus).*

Motorul JAP de 5.5 CP, care face să funcționeze compresorul, pune de asemenea în mișcare o pompă „Megator" de 2,54 cm, care aspiră soluția din conducta de alimentare de 10,16 cm a pompei principale și care este folosită pentru stropirea de pe loc a ramificațiilor și derivațiilor, adică atunci cînd nu este cazul de a folosi pompa principală. În acest scop, la pompa „Megator" se racordează tuburi flexibile de 1,27 cm iar soluția poate fi împroșcată cu ajutorul unei lănci pe o zonă depărtată cu circa 40 m de vagon.

Printre aparatele acestei secții se găsește și un tachimetru cu angrenaj dublu, calibrat pînă la o viteză de 80 km/h și prevăzut cu contori totalizatori dar și pentru fiecare călătorie a trenului. Pentru a împiedica murdărirea cu lichid a șinelor (și mai ales a ciupercii), sub vagon se montează în timpul stropirii niște ecrane de protecție demontabile, care se fixează pe cadre de lemn prevazute cu garnituri de cauciuc.

Pentru încălzirea și iluminatul trenului există rezervoare cilindrice de gaz portative. Pentru transvazarea ierbicidului concentrat din vagoanele-cisterne ale firmei furnizoare în vagoanele trenului special se folosește o pompă „Warshop" portativă, de 5,08 cm, cu tuburi flexibile de același diametru.

Vagonul pentru personal. *Pentru personal s-a prevăzut tot un vagon de bagaje „Southern", transformat pentru a servi ca dormitor și sală de mese. Vagonul are lungimea de 9,76 m și este prevăzut cu frînă cu vid. El se compune din două cabine de dormit (pentru cîte patru persoane) și dintr-o sală de mese încălzită de sobe cu cărbuni. Există un aparat de radio, o bucătărie cu încălzitor de apă sistem „Calor", mașină de gătit, frigider etc.*

Operații preliminare. *Rezervoarele pentru ierbicid sînt vagoane-cisternă de 14 tone, dintre care trei au frînă cu depresiune, iar trei numai conductă trecătoare. Fiecare cisternă are la partea inferioară un robinet cu trei căi pentru preluarea lichidului și este legată prin conducte cu rezervorul de aer descris mai sus. Anumite supape de admisie a aerului permit amestecarea lichidului separat în fiecare cisternă. Conducta internă necesară pentru efectuarea amestecului este fixată la circa 10 cm de la fundul cisternei, pe toată lungimea ei și este prevăzută cu găuri care permit distribuția uniformă a aerului în cisternă. Acestea sînt prevăzute cu instrumente de măsurat nivelul lichidului prin imersie, cu gradații pentru fiecare 227 litri.*

(continuare în pag. 284)

Note și însemnări

Cele mai înalte căi ferate de pe glob

REȚEAUA de oțel lucios a liniilor de cale ferată împînzește toate continentele globului nostru și are astăzi o lungime care nu se depărtează prea mult de cifra ușor de ținut minte — 1,5 milioane de kilometri. După o statistică din anul 1938, căile ferate erau distribuite în cele șase continente, la sfîrșitul anului 1936, așa cum arată tabela.

Rețeaua feroviară mondială, la finele anului 1936

CONTINENTUL	Lungimea km	% din total	Km la 1 000 km^2	Km la 100 000 de locuitori
Europa	415 000	31,4	41	80
Asia	166 000	12,4	4	14
Africa	75 000	5,7	2	47
America de nord	525 000	39,3	21	284
America de sud	103 000	7,8	5	113
Australia	50 000	3,7	5	500
Total . . .	1 336 000 km			

Nu este de aceea de mirare dacă întîlnim căi ferate în cele mai variate poziții geografice ale pămîntului: pe malurile mărilor, pe podișuri și munți înalți, peste lacuri și în păduri tropicale, în pustiuri și prin centrele marilor orașe, în regiuni extrem de călduroase și în cele cu zăpezi veșnice. In afară de acestea, căile ferate au fost construite și în aer (suspendate), pe sub pămînt și pe sub ape. Mai greu ar fi de răspuns la întrebarea: dar oare unde nu sînt căi ferate?

In toată această varietate de ubicație și fiind vorba în definitiv de o activitate omenească — și în construcția căilor ferate există tot felul de recorduri: cel mai lung aliniament, cea mai puternică locomotivă, cel mai lung tunel sau pod etc. In cele ce urmează vrem să vorbim despre unul din aceste ,,recorduri'', despre căile ferate de mare altitudine, importante prin aceea că au creat legături comode între ținuturi neaccesibile altor mijloace de transport de masă. Datorită tocmai naturii regiunilor străbătute, constructorii căilor ferate de mare altitudine au avut de biruit greutăți imense, iar dacă victoria a fost dobîndită, aceasta s-a făcut nu numai cu prețul ingeniozității și al muncii depuse, dar chiar și cu sacrificiul multor vieți omenești.

Este de notat că recordurile de mai jos nu au fost nici dorite și nici căutate. Ele s-au născut din necesitățile vieții și au avut totdeauna ținta finală de a asigura transportul de mărfuri și călători în regiuni ajunse la un anumit grad de dezvoltare economică și culturală, pe care lipsa căilor ferate ar fi frînat-o.

DISTRIBUȚIA PE CONTINENTE

America de sud și de nord. Există căi ferate de mare altitudine în toate continentele — astfel că există și ,,recorduri'' relative, ca să zicem așa, continentale. Există însă și recordul absolut, deținut pînă acum de căile ferate de pe podișurile continentului sud-american.

La prima vedere acest lucru ar putea să pară oarecum curios: se știe doar că regiunile cele mai înalte de pe glob sînt cele ale munților Himalaia, din Asia, munți care cuprind vîrfuri mai înalte ca 8 000 de metri. Astfel, vîrful principal, Everest, ajunge la 8 882 m. Nimeni nu s-ar putea desigur aștepta să se construiască linii de cale ferată la asemenea înălțimi amețitoare și nici măcar la altele destul de apropiate. Realitatea este însă că în Himalaia nu există căi ferate, nici chiar pe podișuri. Explicația acestui fapt este aceea că în regiunile munților Himalaia nu au existat grupuri de populații destul de compacte și nici o viață economică în măsură să facă simțită necesitatea căilor ferate. Pe lîngă aceasta, Himalaia a fost pînă în anul 1940 un teritoriu închis nu numai pentru civilizația occidentală, dar chiar și pentru înseși țările asiatice.

In lipsa ,,concurenței'' altor regiuni ale globului, a revenit munților din America de sud ,,cinstea'' de a deține recordul absolut al căilor ferate de mare altitudine. In adevăr, în acest continent au fost construite și se află cele mai înalte căi ferate din lume. Lanțul munților Cordiliera Anzilor, cu vîrfuri mai înalte ca 6 500 m (ca de exemplu *Aconcagua*, 7 035 m; *Tupungato*, 6 800 m etc.) se întinde ca o frînghie (,,cordillera'') peste tot continentul sud-american, din Columbia și pînă în Țara Focului, adică de la latitudinea de 10° nord pînă la 55° sud (fig. 1). Situate călare pe ecuator, înaltele podișuri din nord-vest ale acestor munți au constituit în trecutul îndepărtat leagănul dezvoltării unor populații — incașii — ale căror vestigii denotă un înalt nivel de civilizație, de o bogăție și o varietate surprinzătoare. In muzeul civilizației incase din Lima (capitala Perù-ului), fig. 2, sînt păstrate importante piese istorice.

Cuceritorii spanioli au dus la ruină frumoasa civilizație incasă, iar din contopirea treptată cu o parte din băștinași au luat naștere popoarele care au format statele de mai tîrziu. După începutul secolului trecut a început mișcarea de eliberare care, condusă de generalii argentinieni San Martino și Bolivar, a dus la înlăturarea stăpînirii spaniole și la constituirea statelor actuale.

Cei doi versanți ai Cordilierei Anzilor sînt împărțiți între șase republici (fig. 1): Columbia, Ecuador, Perù, Bolivia, Argentina și Chile. Unele din aceste șase state cuprind capitalele și orașele cele mai înalte din lume.

Astfel, *La Paz* (,,Pacea''), capitala Boliviei, este situată la înălțimea de 3 631 m și numără 350 000 de locuitori (1950). La o distanță de circa 100 km spre nord se află lacul *Titicaca*, la altitudinea de 3 854 m, cu o suprafață atît de mare (6 900 km^2), încît ar putea conține 12 lacuri Leman; posedă o importantă flotă de comerț. Orașul *Quito*, capitala Ecuadorului, se află la 2 700 m și are o populație de 222 000 de locuitori (1947), iar *Bogota*, capitala Columbiei, se află la la altitudinea de 2 645 m și are o populație de 543 000 de locuitori. Capitala Perù-ului, *Lima*, se află aproape de nivelul oceanului, dar o cale ferată de 350 km

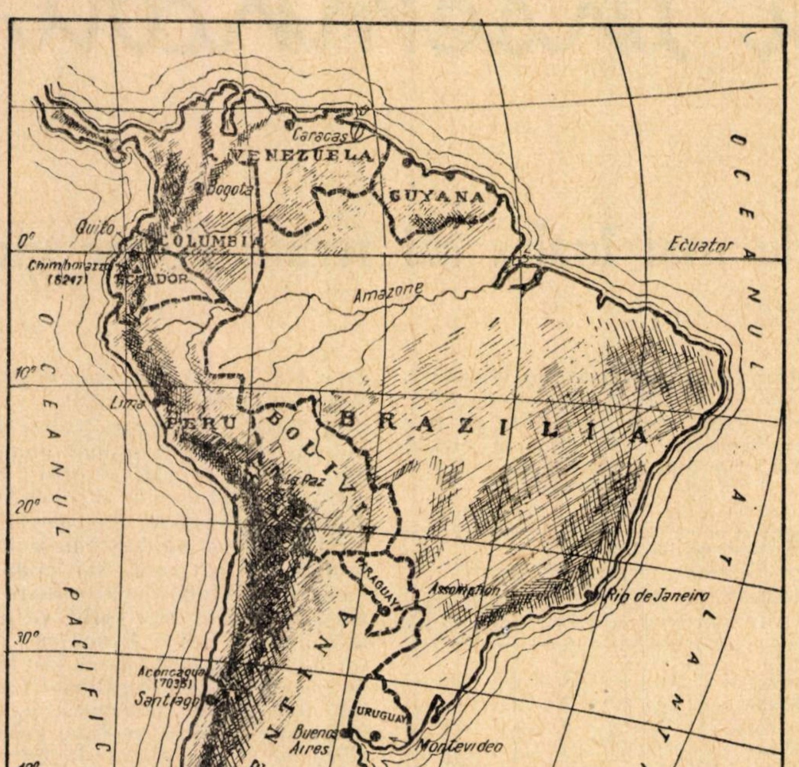


Fig. 1. *Lanțul munților Cordiliera Anzilor se întinde pe toată lungimea Continentului sud-american, foarte aproape de Oceanul Pacific, străbătînd șase republici*

duce la *Cerro de Pasco*, cel mai înalt oraș din lume (4 383 m).

Pînă către anul 1950 Bolivia se bucura de privilegiul de a poseda aproape totalitatea căilor sale ferate la mai mult de 3 000 m altitudine, iar mai bine de 100 km se aflau la o altitudine de peste 4 000 m. Incepînd din anul arătat Bolivia a întreprins, în regiunea *Chaco de est*, construcția unei importante rețele feroviare, de altitudine mult mai mică, cu legătură spre *Corumba* (Brazilia) și *Yacuibe* (Argentina), fig. 3. Această rețea trebuie să fie terminată cam în anul 1960

In tabela din pag. 277 sînt date principalele puncte culminante de cale ferată din lume, aflate la mai mult ca 4 000 metri altitudine, împreună cu informațiile strict necesare legate de ele, care fac inutil un comentariu al acestei tabele.

Dacă tabela ar continua, Ecuadorul s-ar înscrie cu punctul 3 604 m, de pe linia *Guayaquil-Quito*, iar Columbia cu punctul 3 000, la *Facataliva*. Aceasta este o gară de bifurcație la sud de *Bogota*, pe linia care leagă capitala de *Girardot*, port pe rîul Magdalena, la altitudine doar de 325 m. Aceste două linii au declivități tot așa de mari ca și cele din Perù (vezi tabela și fig. 3).

Căile ferate mexicane au puncte culminante la 2 562 și 2 416 m.

După cum arată tabela, există și în S.U.A. puncte mai înalte ca 4 000 metri, în statul Colorado, pe linia turistică *Manitou-Pike's Peak* din munții stîncoși. Acești munți mai sînt traversați de alte două linii de ecartament normal, la cote care depășesc 4 000 m și anume:

— punctul *Climax* (4 457 m), pe linia Colorado and Southern Railway;

— punctul *Marshall Pass* (4 307 m), pe linia Denver and Rio Grande Western Railway.

Mai departe vom da unele amănunte asupra liniei *Callao—Lima—Oroya*, cea mai înaltă din lume.

Europa. In continentul nostru există două căi ferate, ambele în Elveția, care dețin recordul altitudinii: calea ferată turistică, cu cremalieră, de pe muntele *Jungfrau*, atinge cota de 3 458 m la punctul său terminus, iar calea ferată *Zermatt-Gornergratt* atinge 3 022 m.

In Franța, linia ferată cea mai înaltă este deocamdată *Saint-Gervais-les-Bains* (Haute-Savoie), atingînd cota de circa 2 600 m la ghețarul *Bionnassay*. Tunelul *Fréjus* (Mont Cenis), de pe linia *Chambéry-Torino*, are cota de 1 306 m, pe teritoriul francez.

La noi în țară, cel mai înalt punct de cale ferată se află în stația *Predeal*, la cota de 1 060 m.

Asia. Cu toate că în Asia există cei mai înalți munți și cele mai înalte podișuri din lume, căile ferate nu trec decît cu puțin peste altitudinea de 2 000 m. Trei țări sînt în ,,concurență'' în competiția recordurilor de altitudine:

— India, cu 2 259 m, la nord de Calcutta, pe linia *Darjeeling Railway*;

— Iranul, cu cotele de 2 217 m între *Teheran* și *golful Persic* (linie a căilor ferate naționale iraniene) și de 2 112 m, între *Teheran* și *Marea Caspică*;

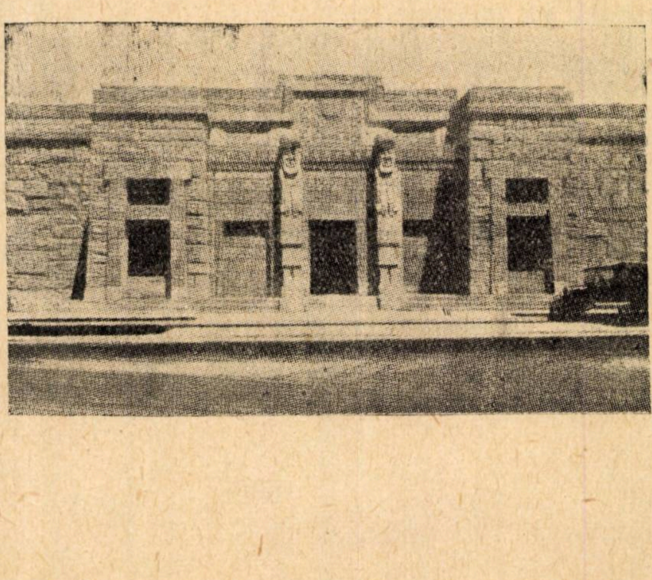
— Turcia, cu 2 343 m, pe o cale cu ecartamentul de 750 mm, lîngă frontiera cu U.R.S.S.

Nu se prevede că se vor construi într-un viitor apropiat căi ferate la înălțimi mai mari în Asia.

Africa. Vîrfurile culminante atinse de căile ferate africane aparțin rețelei East African Railway, care exploatează simultan servicii și pe apă și pe șosea, în Kenya, Uganda și Tanganyka (serviciile pe apă se efectuează pe lacuri și pe Nilul de sus). Deși rețeaua nu este de munte, ea atinge altitudinea de 2 786 m la *Timboara* și de 2 345 m la *Uplands*. Pe linia *Gibuti-Adis Abeba* există altitudinea de 2 600 m.

Australia. Nu are căi ferate de mare altitudine.

Fig. 2. *Muzeul civilizației incase din* Lima (*Perù*)



Puncte de cale ferată mai înalte ca 4 000 m (fig. 3 și 6)

Statul	Rețeaua de cale ferată	Ecartamentul mm	Punctul culminant	Altitudinea m	Observații
Perù	Ferrocarril Central del Perù	1 435	Punctul *La Cima*, între *Morococha* și *Ticlio*	4 829	Punctul cel mai înalt din lune al unei căi ferate normale. Ramificație a liniei principale *Callao-Lima-Oroya* (vezi mai jos și fig. 6)
Chile	*Antofagasta* and Bolivia Railway	1 000	Intre *Olague* și *Collahuasi*	4 826	Punctul cel mai înalt din lume al unei căi ferate metrice. Deservește o mină de cupru la frontiera dintre Chile și Bolivia
Bolivia	Bolivia Railway	1 000	*Condor* (între *Rio Mulato* și *Potosi*)	4 787	Partea boliviană a rețelei *Antofagasta* and Bolivia Railway (527 km)
Perù	Ferrocarril Central del Perù	1 435	Tunelul *Galera*	4 781	Pe linia principală *Callao-Lima-Oroya*, una din cele mai îndrăznețe din lume. Plecînd de la Oceanul Pacific, această linie atinge la km 172 cota 4 829 m, cu o rampă medie de $30^{0}/_{00}$, cu maxime frecvente de $40^{0}/_{00}$. Altitudinea este atinsă cu locomotive cu simplă tracțiune (fără cremalieră), cu prețul a 16 rebrusmente (zig-zaguri), care obligă alternarea împingerii și tracțiunii trenurilor cu aceeași locomotivă
Perù	*Cerro de Pasco* Railway	1 435	Aproape de *Cerro de Pasco*	4 724	Altitudinea orașului *Cerro de Pasco* este 4383 m
Perù	Ferrocarril *Minasragra-Ricran*	970	—	4 694	Linie de 29 km, industrială
Argentina	Ferrocarril Nacional General Belgrano	1 000	Intre *Salta* și *Socompa*	4 477	Linie deschisă traficului în 1948, în provincia *Salta* (nord-estul Argentinei). Această linie, este după linia directă *Buenos Aires-Santiago de Chile*, a doua legătură de cale ferată între Argentina și Chile
Perù	Southern Railway of Perù (*Mollendo-Arequipa-Puno*)	1 435	*Crucero Alto*	4 473	Linie de o îndrăzneală de construcție comparabilă cu linia Ferrocarril Central del Perù
Bolivia	Ferrocarril *Machacamarca-Uncia*	1 000	*Paso de Bombo*	4 401	La 200 km la sud de *La Paz*. Toată linia (95 km) se află la peste 3 700 m altitudine. *La Paz*, capitala Boliviei, este cea mai înaltă capitală de pe glob (3 631 m)
Statul Colorado (S.U.A.)	*Manitou* & *Pike's Peak* Railway	1 435	Vîrful *Pike's Peak*	4 305	Cale ferată turistică de 14 km lungime, plecînd de la *Manitou* (circa 2 000 m altitudine)
Bolivia și Chile	Ferrocarril *Arica-La Paz*	1 000	La 200 km de la Oceanul Pacific	4 257	Dintr-un total de 468 km (250 în Bolivia și 218 în Chile), 42 km sînt cu cremalieră, pe teritoriu chilian
Bolivia	*Guaqui-La Paz* Railway	1 000		4 083	Linie de 97 km, mergînd pînă la lacul *Titicaca*
Bolivia	*Antofagasta* & Bolivia Railway	1 000	In Bolivia	4 003	—

Perspective de viitor. Este probabil că mai ales în America de sud se vor mai construi alte căi ferate de mare altitudine, la înălțimi de peste 3 000 m, de exemplu între Chile și Argentina sau în Columbia.

In alte părți ale lumii transporturile în munții înalți se orientează mai curînd spre formula mai suplă a liniilor funiculare aeriene (teleferice), care, în definitiv, sînt tot căi ferate, cu cabluri în loc de șine. Anul trecut s-a dat în exploatare în Franța linia teleferică *L'Aiguille du Midi*, la Chamonix, actualmente cea mai înaltă din Europa (3 800 m).

Declivități. Inainte de a trece mai departe pot fi utile unele considerații

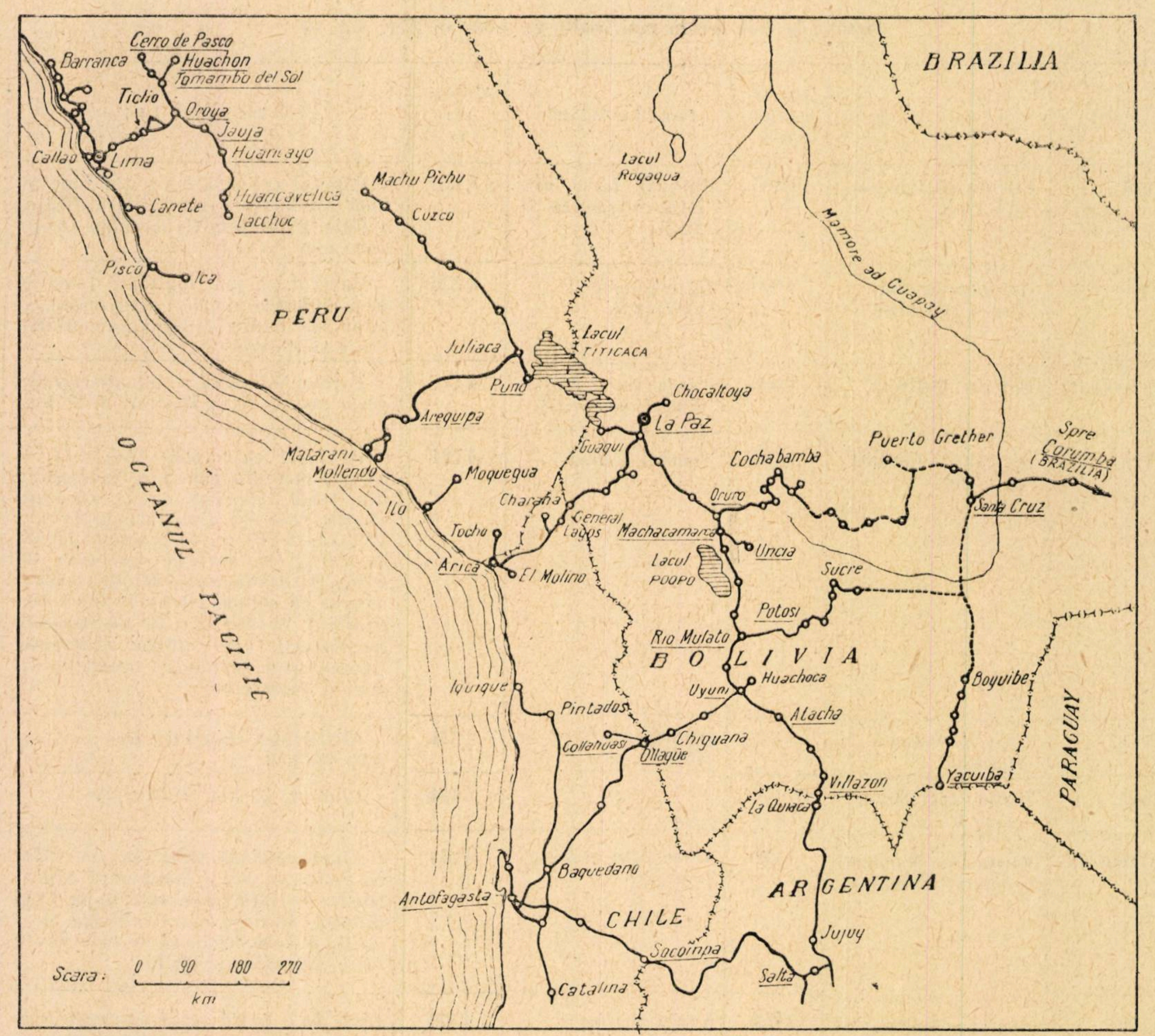

Cerro de Pasco
Barranca
Huachon
Tomambo del Sol
Ticlio
Oroya
Jauja
Callao
Lima
Huancayo
Huancavelica
Lacchoc
Canete
Pisco
Ica
Machu Pichu
Cuzco
Lacul Rogagua
BRAZILIA
Mamore ad Guapay
PERU
Juliaca
Lacul TITICACA
Puno
Arequipa
Chocaltoya
La Paz
Guaqui
Matarani
Mollendo
Moquegua
Charaña
General Lagos
Ilo
Tocho
Arica
El Molino
Machacamarca
Lacul POOPO
Oruro
Cochabamba
Uncia
Puerto Grether
Spre Corumba (BRAZILIA)
Santa Cruz
Sucre
Potosi
Rio Mulato
BOLIVIA
Huachoca
Uyuni
Atacha
Boyuibe
PARAGUAY
OCEANUL PACIFIC
Iquique
Pintados
Collahuasi
Ollagüe
Chiguana
Villazon
La Quiaca
Yacuiba
Baquedano
Antofagasta
ARGENTINA
CHILE
Jujuy
Socompa
Salta
Catalina
Scara: 0 90 180 270 km

Fig. 3. *Harta regiunii cu cele mai înalte căi ferate din lume*

asupra declivității liniilor ferate în general și asupra celor de mare altitudine în special.

După cum se știe, se obișnuiește a împărți în patru categorii liniile de cale ferată, după declivitatea lor:

— linii de șes, cu rampe pînă la 5...7 mm/m și raze mari, peste 1 000 m:

— linii de deal, cu rampe pînă la 10...12 mm/m, dar cu raze care pot scădea pînă la 600 m:

— linii de munte, cu rampe pînă la 25...30 mm/m și cu raze care pot coborî pînă la 180 m:

— linii de pisc, cu rampe de la 30 mm/m în sus și cu raze care scad chiar pînă la 100 m.

Locomotivele cu abur au putut asigura remorcarea prin simplă aderență pînă la declivități de $70...80^0/_{00}$ dar chiar de la declivități mai mici s-a folosit șina a treia dințată (cremaliera), sistem care a permis ridicarea unor rampe mergînd pînă la $480\ ^0/_{00}$ (calea ferată de pe muntele Pilat, de lîngă Lucerna, în Elveția, cu ecartamentul de 800 mm).

Tracțiunea electrică permite remorcarea pe declivități mai mari decît cea cu abur, ajungîndu-se (cu simplă aderență) chiar pînă la $120\ ^0/_{00}$.

In unele cazuri configurația terenului în munți este astfel încît linia, neputîndu-se desfășura într-un singur sens, trebuie să se recurgă la *rebrus-*

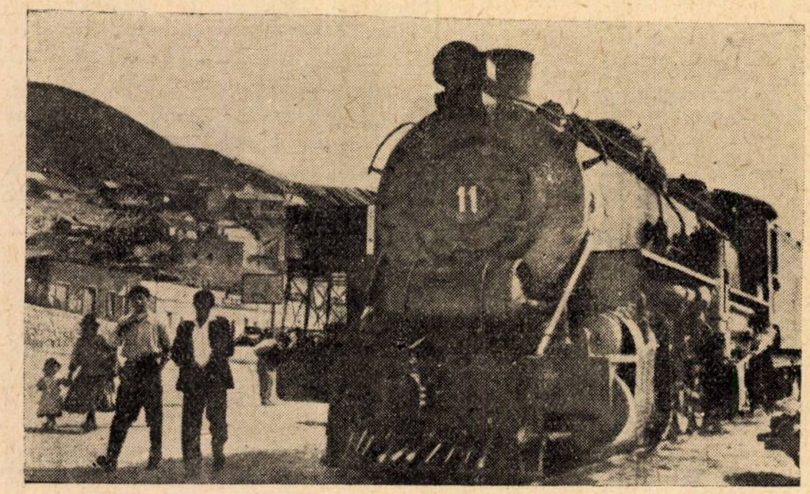


Fig. 4. *In stația* Atacha, *de pe linia* Uyuni-Villazon (*Bolivia*)

mente, puncte de întoarcere în care cele două ramuri ale traseului au o tangentă comună și sînt legate printr-un schimbător de cale. Rebrusmentele produc o mare gîtuire în circulație, dar adesea sînt inevitabile, ca de exemplu pe linia Lima-Oroya (fig. 6), unde pe o lungime de 100 km sînt 16 rebrusmente,

PE LINIA CALLAO-LIMA-OROYA, CEA MAI INALTA DIN LUME

Date generale. După expunerea cu caracter general de pînă acum, credem că poate prezenta interes o descriere mai amănunțită (și în unele părți mai puțin tehnică) a liniei cu cea mai mare altitudine din lume, Callao-Lima-Oroya, de 222 km (fig. 3 și 6). Să aruncăm mai întîi o privire de ansamblu asupra acestei linii, notînd principalele ei date constructive.

Această linie pleacă din portul *Callao*, la Oceanul Pacific, pentru a atinge cota de 4 829 m după numai 172 km (cum ar fi de la București pînă puțin dincolo de Orașul Stalin). Rampa ei medie este de circa 30⁰/₀₀, cu numeroase rampe de 40⁰/₀₀ și cu maxime de aproape 44⁰/₀₀. Cota maximă este atinsă cu locomotive cu simplă aderență (fără cremalieră), folosind 16 rebrusmente — zig-zaguri care obligă locomotivele să fie cînd tractoare, cînd împingătoare. De la *Oroya* linia se ramifică spre *Cerro de Pasco* și *Huachon* (la nord și spre *Lacchoc* (la sud).

Porțiunea Callao-Lima a fost dată în circulație în 1851. Partea cea mai grea, Lima-Oroya, a fost începută sub conducerea inginerului Henry Meiggs. La moartea lui mai rămăseseră de construit 80 de km, care au fost termi ați în anul 1890.

De la Lima, capitala republicii Perù, la cota 150 deasupra oceanului, linia ajunge la *Santa Clara*, la cota 405, după 30 km. In stația *La Chosica*, la km 54, cota este 853, iar la *San Bartolomè*, la km 75, cota este 1 513. Pînă aici locomotivele sînt tractoare; de acum încolo ele devin și împingătoare, la fiecare rebrusment.

La ieșirea din stația *Surco* altitudinea este 2 034, iar trenul trece prin tunelul Calappa. După un traseu foarte greu prin valea rîului *Matucana* linia se ramifică în stația *Ticlio*. Pe porțiunea de sud linia trece prin tunelul *Galera*, de 1 096 m lungime, în care atinge înălțimea maximă de 4 781 m, adică aproape înălțimea celui mai înalt vîrf din Europa, Mont Blanc (4 810 m). Pe ramura de nord, care trece prin stația *Morococha*, există punctul *La Cima* („creștetul"), la cota 4 829 m. Este cea mai mare înălțimea la care a ajuns calea ferată pe globul pămîntesc.

Cele două ramuri se unesc în stația *Cut-Off*, dar din stația Oroya — la km 222 și altitudinea de 3 726 m — linia se desface din nou, așa cum se vede pe fig. 3 și 6. Liniile ramificate au fost construite în secolul nostru. Se afirmă că la construirea liniei Lima-Oroya au murit șapte mii de oameni, din cauza aerului prea rar, a intemperiilor și a accidentelor produse în grelele condiții în care a trebuit să se lucreze.

ARENALES
ALT 3219 KLM 56

Fig. 5. „*Bufetul*" *din stația* Arenales, *la altitudinea de* 3 219 *metri, pe linia* Uyuni-Villazon

Trebuie să notăm că exploatarea unei căi ferate care trece prin zona zăpezilor veșnice este extrem de grea, după cum se poate ușor închipui. Pe lîngă condițiile aspre de viață care se pun oamenilor, ori cît ar fi ei de antrenați, trebuie depusă o mare grijă pentru asigurarea funcționării permanente a tuturor instalațiilor fixe și mobile ale căilor ferate, inclusiv materialul rulant. De exemplu, pentru a avea siguranța și regularitatea necesară, trebuie să se ia în multe puncte măsuri speciale de ocrotire a liniei împotriva zăpezii, a stîncilor și pămîntului, care pot cădea pe trasee adesea în formă de avalanșe. La altitudinea de 3 000 m presiunea aerului este de 0,69 atmosfere, iar la 4 500 m numai de 0,57 at (apa fierbe aici la temperatura de 74 °C).

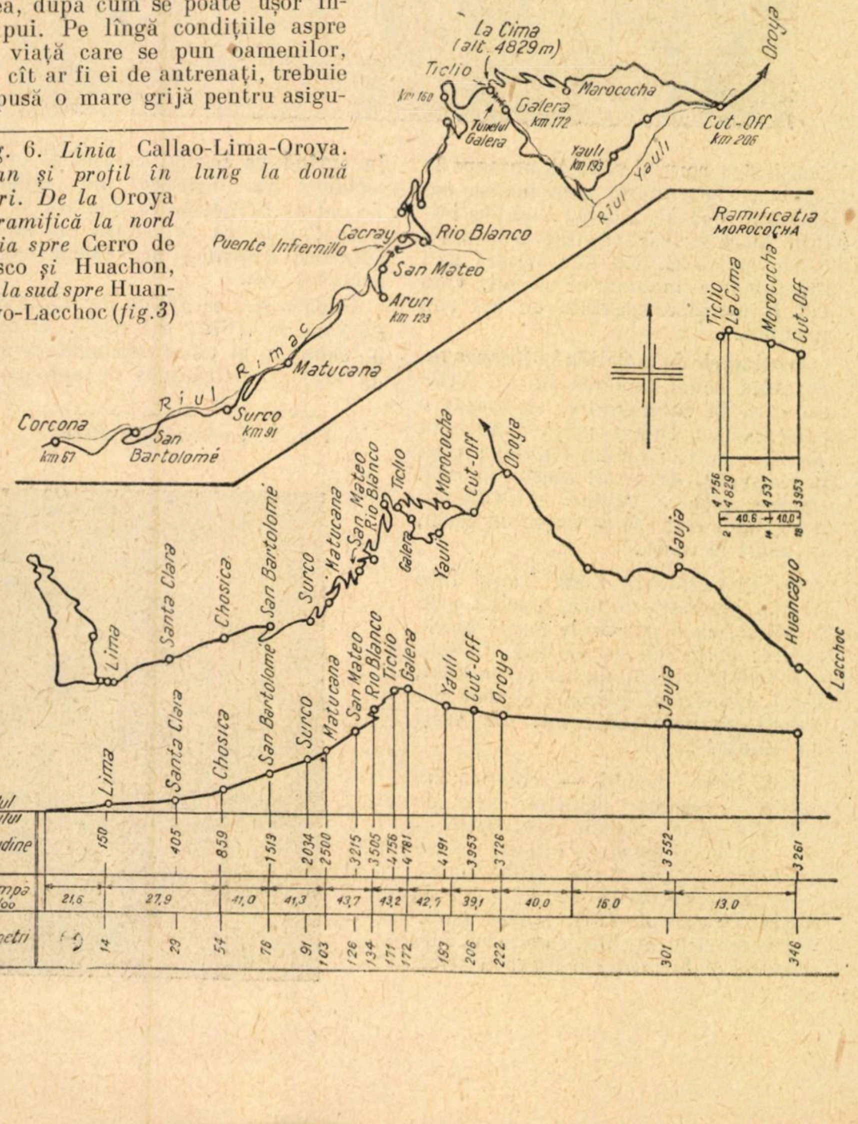

La Cima (alt. 4829 m)
Ticlio
Oroya
Morococha
km 160
Tunelul Galera
Galera km 172
Yauli km 193
Cut-Off km 206
Rîul Yauli
Ramificația MOROCOCHA
Cacray
Rio Blanco
Puente Infiernillo
San Mateo
Aruri km 123
Rîul Rimac
Matucana
Corcona km 67
San Bartolomé
Surco km 91
Ticlio
La Cima
Morococha
Cut-Off
4 756
4 829
4 537
3953
40.6
40.0
Lima
Santa Clara
Chosica
San Bartolomé
Surco
Matucana
San Mateo
Rio Blanco
Ticlio
Galera
Morococha
Yauli
Cut-Off
Oroya
Jauja
Huancayo
Lacchoc
Nivelul oceanului
Altitudine
150
405
859
1 513
2034
2500
3215
3505
4 756
4 781
4 191
3 953
3 726
3 552
3 261
Rampa ⁰/₀₀
21,6
27,9
41,0
41,3
43,7
43,2
42,7
39,1
40.0
16.0
13.0
Kilometri
14
29
54
76
91
103
126
134
171
172
193
206
222
301
346

Fig. 6. *Linia* Callao-Lima-Oroya. *Plan și profil în lung la două scări. De la* Oroya *se ramifică la nord linia spre* Cerro de Pasco *și* Huachon, *iar la sud spre* Huancayo-Lacchoc (*fig.3*)

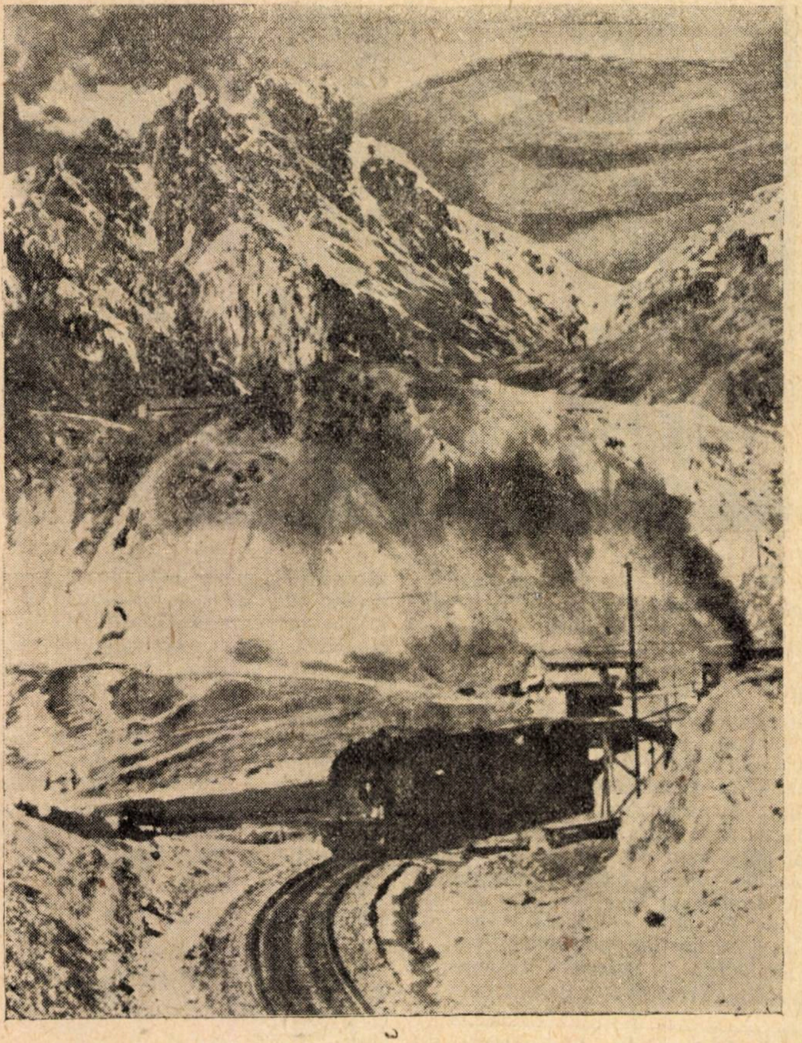


Fig. 7. *Intrarea în stația Ticlio, cea mai înaltă din lume (4 758 metri), la km 171 al liniei Callao-Lima-Oroya*

Densitatea aerului scăzută aproape la jumătate face foarte grea munca oamenilor, dar și arderea combustibilului (cărbune sau păcură) în locomotivele cu aburi. Nu este ușoară nici funcționarea motoarelor diesel, care pot fi totuși alimentate cu aer sub presiune.

O călătorie de la Callao la Huancayo. Folosind acum lucrarea lui O. Villa indicată la bibliografie, să facem o călătorie cu trenul peste Cordiliera Anzilor, de la Oceanul Pacific și pînă pe versantul de est al acestor munți, trecînd printre ghețari și vulcani, acolo unde stîncile se unesc cu cerul, în nouri și ceață.

De la Callao la Lima trenul face doar o jumătate de oră, trecînd prin localități cu o populație foarte amestecată: peruvieni de baștină, indieni (,,indios''), creoli, metiși și mulatri, negri, chinezi și japonezi și încă europeni și nord-americani. Ce vreți mai mult?

La Lima trenul — compus din puține vagoane, printre care un pullman și un vagon restaurant — stă puțin. Urmează cîteva coline nisipoase și monotone, rîul *Rimac*, care însoțește calea ferată pînă în stația *Ticlio* (km 171), puține pădurici verzi și un sat din case mici, fără acoperiș și fără nici o caracteristică.

În curînd va începe urcușul și orice locuință va dispărea din vedere. Trenul se învîrtește la dreapta și la stînga, pare că se cațără, intră în adîncuri, dispare și apare de-a lungul primelor văi.

După o oră se ajunge în stația *La Chosica*, la ,,*Villa del Sol*''. O casă de sănătate și un stabiliment de băi de aer, la altitudinea de aproape o mie de metri, refugiu preferat al celor ce vin să caute aici o climă mai plăcută decît aceea de la malul oceanului, la puține grade de la ecuator. Fetele de la *Villa del Sol* se învîrt zgomotoase în jurul trenului ca niște fluturi cu aripile pictate în toate desenele și culorile.

Dar mai sus, în statia *San Bartolomé*, trenul este luat cu asalt de alte fete, care nu vin la gară numai să se distreze: sînt vînzătoarele de fructe, care, cu portocale, moșmoane, *limas* și *granillos* etc., invită pe călători să facă provizii pentru drum.

Și iată că trenul pleacă din nou, pe linia care devine tot mai grea și mai obositoare, către altitudinea de 2 000 metri. Se înfățișează ochilor curioși primele ridicături ale munților Anzi, primele prăpăstii, povîrnișurile și pereții masivi de piatră; de după un colț de stîncă verticală un torent se precipită spre rîu, urlînd printre pietre și acoperindu-le cu spuma lui argintată.

Peisajul se face mai viu, mai frumos, vegetația este proaspătă, în toate culorile verdelui, pe micile platforme dintre stînci. După *Surco* (2 054 m), calea ferată se desfășoară în zig-zag, trece peste poduri la înălțimi amețitoare și pe marginea unor prăpăstii fantastice, străbate numeroase tunele lungi și scurte și formează tot felul de curbe, făcînd să apară cele mai neașteptate poziții. Vîrfurile care se vedeau în depărtare sînt ajunse și lăsate în urmă; înălțimile sînt depășite, trenul pare că se joacă cu ele.

La *Surco*, o mică și grațioasă stație lipită de munte, pe călători îi așteaptă altă surpriză plăcută: sînt indienele florărese, care le oferă buchete și ramuri de garoafe, trandafiri, mușcate și violete delicat parfumate.

Se succed apoi contrastele naturii: se trece de la cald la frig; panorama se transformă și culorile dimprejur

Fig. 8. *Indiană din Perù*

par acum întunecoase și posomorîte, lipsind verdeața. Trenul trece printr-o regiune minieră, cu instalații și uzine pentru extragerea aramei, a plumbului și a argintului.

La altitudinea de 3 215 m apare un sătuc cochet, alb și singuratic, traversat de același rîu *Rimac*. Este *San Mateo*, un mic paradis de liniște și frumusețe, de unde pleacă drumuri spre vîrfurile misterioase ale Anzilor. Din ce în ce mai mult trenul pătrunde în inima munților înalți; turnurile și fortărețele de piatră se îndesesc într-un peisaj de basm. Creștetele argintate de zăpadă și văile smălțuite de gheață capătă tot mai mult formă și se desprind din panorama generală, vrăjind ochii călătorilor. După cîteva tunele trenul trece peste vestitul ,,*Puente Infiernillo*'' (podul infernal, fig. 9), deasupra unei prăpastii înfricoșătoare, care face să se oprească respirația celor din tren. Dacă podul s-ar rupe? ... Pînă să-și vină în fire, călătorii trec și peste albia lui *Rio Blanco*, un afluent al *Rimac*-ului; trenul se oprește pentru un minut în altă stație, ca și cum ar vrea să mai răsufle puțin, înainte de a începe o parte și mai anevoioasă a urcușului.

După stația *Rio Blanco* (3 505 m) și mai ales de la 4 000 de metri în sus nu numai trenul luptă din greu, dar înșiși oamenii din el trebuie să se țină bine. Aerul se rărește tot mai mult; atmosfera devine foarte ... ușoară, dar și ascuțită, astfel că se face bine simțită. Cîte un călător se plînge de durere de cap sau de un rău general, dar cu toții simt o tulburare pe care nu și-o pot explica. Acum cîteva ore erau doar sănătoși tun! Cei mai mulți dintre ei au și fost cuprinși de *zoroche*, o faimoasă boală de munte, care se arată a fi mult mai periculoasă decît credeau, din auzite. Mai ales la construcția liniei mulți oameni au murit din cauza acestei *zoroche*.

Frigul se face tot mai puternic și în vagoane domnește o tăcere aproape desăvîrșită. Nimeni nu mai are chef de vorbă: doar cei care se duc să se ,,întărească'' în vagonul restaurant. Cei mai mulți dintre călători, acoperiți cu pleduri groase, preferă să privească de pe bănci, canapele sau fotolii peisajul de piatră și de zăpadă al imensei Cordiliere a Anzilor. Au plecat din zona căldurilor ecuatoriale și numai după 150 km îngheață de frig.

După cîteva rare opriri și după ce trenul trece pe lîngă mai multe cabane urmează o pauză ceva mai mare în stația *Ticlio*, cea mai înaltă de pe glob (4 756 m), înconjurată cu totul de zăpadă veșnică (fig. 7).

Pe ramura *Ticlio-Morococha* se află punctul *La Cima* (fig. 6), cel mai înalt punct feroviar din lume (4 829 m). Trenul merge însă pe ramura cealaltă și în curînd trece prin tunelul *Galera*, la cota 4 781. Este cel mai înalt tunel de pe glob.

Sub cerul crepuscular, mărginit de creștetele cel mai înalte ale Anzilor din regiune, cu formele lor bizare, panorama este sublimă. Mai jos decît nivelul căii ferate o mare de nouri acoperă văile invizibile, în timp ce spre dreapta, într-un amestec de necrezut—care pare a fi de pe o altă planetă — se învălmășesc piramidele și conurile de piatră, turnurile și pereții drepți, îmbrăcați în mantia imaculată a zăpezii eterne. Totul este pustiu înfricoșător și tăcere absolută; prin impenetrabilele locuri pare că nu există nici o formă de viață, dacă nu cumva materia inertă, albă și cenușie, înghețată, își are viața ei, neștiută de oameni...

Liniștea este adesea întreruptă de furtuni teribile. Vîntul bate în rafale puternice și cîte una separă trenul de peisajul înconjurător cu o perdea deasă de fulgi grei. Călătorii sînt din nou speriați, simțindu-se pierduți în imensitatea pustiului alb. Pare că natura se ridică furioasă împotriva lor, vrînd să-i pedepsească pentru îndrăzneala de a-i fi tulburat singurătatea desăvîrșită. Va reuși oare fragila construcție omenească a trenului să iasă cu bine din această luptă cu elementele deslănțuite ale naturii potrivnice? Cei mai curajoși dintre călători nu au nici o grijă: nu trece oare trenul în fiecare zi pe acolo, prin furtuni de gheață? La drept vorbind, cu mult mai ingrată este soarta feroviarilor, care au de întreținut linia, cu toate instalațiile ei.

De la tunelul și stația Galera începe coborîrea. In sfîrșit! Trenul înaintează acum mult mai repede, pe linia în serpentine, care formează numeroase jumătăți de cerc. Din nou poduri, din nou prăpăstii și tunele, stînci verticale și torenți în veșnic neastîmpăr. Incă puțin și trenul, care pare acum mai odihnit, mai vesel, va ajunge la *Oroya* (cota 3 726), stația principală a liniei, după *Lima*. Sîntem însă tot în munți înalți.

De la Oroya o ramificație a liniei pleacă spre nord, pînă la *Tomambo del Sol*, stație de bifurcație spre *Huachon* și *Cerro de Pasco*, unde există cele mai importante turnătorii din America de sud, o operă colosală și fantastică, de mare îndrăzneală tehnică.

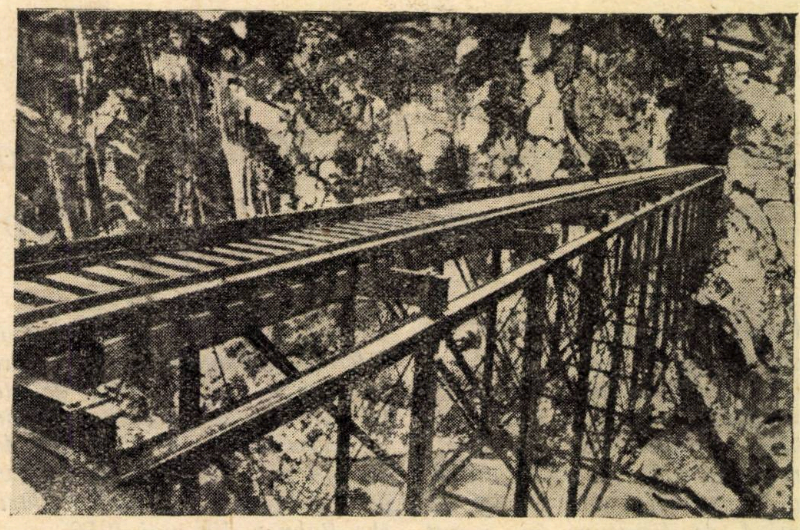


Fig. 9. *Vestitul* ,,Puente Infiernillo'' (*podul infernal*), *de pe linia* Lima-Oroya, *după stația* San Mateo (*după km 126,5*), *la cota de aproximativ 3 400 m* (*fig. 6*)

Cerro de Pasco este orașul cel mai înalt din lume — 4 383 metri! In această zonă a fost descoperită în anul 1505 prima mină de argint. După patru secole și jumătate, minele de la Cerro de Pasco dau încă o producție de prima importanță pentru Republica Perù. Pe lîngă argint se extrage și aramă, vanadiu și bismut. In ultimele două elemente producția peruviană deține primatul mondial.

In munții *Sierra Andina*, după Oroya, pe ramura care pleacă spre sud, trenul înaintează tot timpul la înălțimi de peste 3 000 de metri, prin văi și mici podișuri înconjurate de stînci înalte. Vegetația devine tot mai vie și mai deasă, pe măsura lentei coborîri. Seara tîrziu trenul ajunge, după 346 km de călătorie, în orașul *Huancayo*, un mare centru, populat în cea mai mare parte de urmașii vechilor incași. Sîntem la cota 3 261. Pînă la *Lacchoc*, punctul terminus al liniei, altitudinea scade mereu.

Călătoria de pe coasta Pacificului în Sierra Andina, bogată în senzații de tot felul, a luat sfîrșit. Clipele emoționante au trecut în ceața amintirilor, dar călătorii se află încă sub vraja locurilor fantastice pe unde au trecut ··· (*d. u*).

BIBLIOGRAFIE

VATRY: *Les chemins de fer ,,Premiers de cordée''*. In La Vie du Rail, 1957, nr. 9 (sept.).

VILLA, O.: *Nelle terre degli Incas*. Milano, 1931, Edizioni ,,Alpes''.

SAMPSON, H.: *World Railways*. London, 1956, Sampson Low's ,,World Railways'' LTD.

MAER, M.T.: *Povestea drumurilor de fier*. București, 1926.

PETCULESCU, N.: *Căi de comunicații și transpoarte*. București, 1935.

In legătură cu o polemică tehnică

Curent monofazat de 50 Hz sau de $16^{2}/_{3}$ Hz pentru tracţiunea electrică feroviară?

IN nr. 12 din decembrie 1957 al Revistei Căilor Ferate s-a făcut cunoscută mai în amănunt o polemică tehnică dintre SNCF (Societatea naţională de căi ferate franceze) şi DB (Calea ferată federală germană), cu privire la sistemul de tracţiune în curent monofazat 50 Hz (adoptat în Franţa de nord-est) şi în curent monofazat 16 $^{2}/_{3}$ Hz (adoptat în Germania).

Avantajele obţinute prin utilizarea sistemului în curent monofazat 50 Hz pe liniile din nord-estul Franţei au fost arătate de către SNCF într-o reuniune internaţională, care a avut loc la Lille (Franţa) în mai 1955.

DB a făcut o serie de obiecţiuni asupra sistemului cu curent monofazat 50 Hz şi le-a publicat într-un număr special al Revistei germane ,,Elektrische Bahnen'' (Căile ferate electrice) din mai 1956.

La rîndul său, SNCF a răspuns acestor obiecţiuni într-un număr special din septembrie 1957 al revistei franceze ,,Revue générale des Chemins de Fer'' (Revistă generală de căi ferate).

Actualmente, conducerea DB caută să încheie această polemică printr-o comunicare făcută în Nr. 1 din ianuarie 1958 al revistei ,,Elektrische Bahnen'' şi intitulată ,,Lămuririle conducerii DB cu privire la publicaţia făcută de către SNCF în numărul special din septembrie 1957 al revistei ,,Revue Générale des Chemins de Fer'' şi întitulată ,,La Traction électrique par courant monophasé de fréquence industrielle''. (Tracţiunea electrică în curent monofazat de frecvenţă industrială).

Această comunicare făcută de către DB cuprinde următoarele:

,,SNCF, în numărul special din septembrie 1957 al revistei Revue générale des Chemins de Fer, a luat încă o dată poziţie faţă de ,,Punctul de vedere al căilor ferate federale germane cu privire la comunicările căilor ferate de stat franceze făcute cu ocazia conferinţei informative de la Lille din 11—14 mai 1955'', punct de vedere publicat în revista Elektrische Bahnen din mai 1956.

Forma de prezentare a chestiunii adoptată de către SNCF nu exclude concluzii falşe şi neînţelegeri, putînd da impresia din această cauză, că pe baza unor rezultate şi experienţe noi, sistemul de tracţiune cu 50 Hz ar fi acum indiscutabil superior sistemului de tracţiune cu 16 $^{2}/_{3}$ Hz. Căile ferate federale germane sînt de părere să se renunţe la reluarea unor discuţii contradictorii şi infructuoase privind două sisteme de tracţiune, care în anumite condiţiuni îşi au amîndouă justificată existenţa. O continuare a unor astfel de discuţii este cu atît mai puţin de înţeles, cu cît venirea în contact a acestor două sisteme în exact aceleaşi condiţii la frontierele altor ţări n-au dat niciodată loc la discuţii şi afară de aceasta, eventuale puncte de vedere diferite ar putea fi uşor lămurite prin studii comparative exacte.

Conducerea Căilor ferate federale germane renunţă cu bună ştiinţă ca să intre încă odată în amănunte. Ea accentuează însă asupra faptului că în comunicarea făcută de către SNCF nu se pot observa noi puncte de vedere de importanţă hotărîtoare, pe care Căile ferate federale germane să nu le fi avut în vedere, sau să nu le fi criticat chiar. Faţă de aceasta, Căile ferate federale germane nu văd nici acum vreun motiv pentru care să-şi schimbe părerile arătate faţă de comunicările făcute de către SNCF la conferinţa informativă din Lille''.

Din întreaga polemică menţionată mai înainte şi care pare că s-a terminat, credem că se pot desprinde unele concluzii.

Ţările care au introdusă tracţiunea electrică şi au afirmat în mod foarte accentuat deosebitele avantaje pe care le are sistemul de tracţiune în curent monofazat 50 Hz, sînt acele ţări care au început cu sistemul în curent continuu (U.R.S.S., Franţa, Japonia, Anglia...). Bineînţeles sînt şi ţări, care au introdus sistemul în curent continuu şi care nu arată intenţia de a-l schimba, ca de exemplu Polonia, Cehoslovacia, Coreea, Olanda, Belgia... Motivul acestor din urmă ţări este desigur de natură cu totul specifică: reţelele feroviare ale lor sînt destul de limitate şi odată introdus pe unele linii un sistem de tracţiune, ar fi dezavantajos, fie de a-l schimba, fie de a introduce un alt sistem pe celelalte linii de electrificat.

Sînt ţări însă cu reţele feroviare importante, care au introdus sistemul în curent monofazat 16 $^{2}/_{3}$ Hz şi care nu numai că nu intenţionează să continue electrificările în sistemul cu 50 Hz, dar care arată chiar că faţă de sistemul cu 16 $^{2}/_{3}$ Hz, sistemul cu 50 Hz nu este superior (cazul Germaniei).

Obiecţiunea cea mai importantă, care se poate aduce sistemului în curent monofazat 16 $^{2}/_{3}$ Hz este desigur aceea că necesită un sistem electroenergetic special cu centrale şi linii de transport monofazate 16 $^{2}/_{3}$ Hz, care se suprapune peste sistemul electroenergetic trifazat 50 Hz. Ţările, care au introdus sistemul cu curent monofazat 16 $^{2}/_{3}$ Hz au acest sistem electroenergetic special, astfel încît nu mai au de întîmpinat dificultatea — materială şi psihologică — a introducerii unui al doilea sistem electroenergetic şi din această cauză este normal să nu găsească o superioritate hotărîtoare în sistemul monofazat 50 Hz.

In schimb, ţările care au introdus sistemul în curent continuu

(continuare în pag. 287)

Noutăţi în exploatarea liniilor

Generalităţi asupra exploatării. Organizarea traficului. In ţările socialiste, acţiunea continuă de sporire a capacităţii de transport determină studii şi măsuri pentru raţionalizarea transporturilor cu mijloacele existente, şi folosind rezervele interne, în paralel cu eforturile de dezvoltare şi modernizare.

Recenta descentralizare a planificării în Uniunea Sovietică a condus la modificări în organizarea planificării transporturilor pe calea ferată. In cadrul noii organizări, planul anual este întocmit de Ministerul Comunicaţiilor, în concordanţă cu planurile economiei naţionale, după datele Comitetului de Stat al Planificării şi ale organelor de planificare republicane, pe cînd planificarea trimestrială se face de regionale, al căror trafic local însumează 35—40% din totalul transporturilor. Se preconizează simplificarea planificării şi reducerea nomenclaturii de plan, atît la minister cît şi la regionale (1).

Pentru îmbunătăţirea calităţii planificării s-au făcut numeroase propuneri din partea serviciilor de planificare regionale. Aceste propuneri cuprind scoaterea unor indici din planul anual (deci planificaţi centralizat) şi trecerea lor asupra regionalelor, ca de exemplu: staţionarea medie a vagonului la încărcare şi staţionarea vagonului în staţia tehnică, sarcina statică a vagonului, procentul de servicii auxiliare al locomotivelor etc. De asemenea, se propune ca unii indici calitativi de exploatare să fie stabiliţi prin calcul, pe baza graficului de circulaţie trasat din timp şi nu pe baza realizărilor din perioada precedentă, iar ministerul să planifice anual numai indici mai importanţi ca: rulajul vagonului, productivitatea muncii, cheltuielile totale de exploatare, fondul de salarii, amortizările şi cheltuielile centralizate (2, 3).

Economii importante au fost realizate de căile ferate sovietice prin perfecţionări aduse metodei de întocmire a planului de formare a trenurilor. Se constată îmbunătăţiri ale rulajului vagonului cu 7, 6 ore, în ultima perioadă, datorită adoptării variaţiei optime a planului de formare, prin organizarea raţională a curenţilor de vagoane şi intensificarea acţiunii de marşrutizare. Imbunătăţirea indicilor de exploatare, în creştere directă cu procentul de transporturi marşrutizate şi dinamica încărcărilor în marşrute în continuă creştere determină o serie de măsuri menite să favorizeze dezvoltarea mai departe a transporturilor, ca: îmbunătăţirea planificării curenţilor economici de bruto, pentru raţionalizarea relaţiilor de transport şi a marşrutizării de predător, determinarea sferelor de utilizare optimă a fiecărui tip de marşrutizare, îmbunătăţirea procesului tehnologic al triajelor şi staţiilor de dispoziţie, pentru evitarea fracţionării excesive a curenţilor de bruto local, sporirea numărului de trenuri grupate, conducerea operativă a executării planului de formare, introducerea unor indicatori pentru aprecierea eficacităţii planului de formare, etc. (4, 5).

Regionala Nord a căilor ferate sovietice prin cooperare cu întreprinderile expeditoare şi cu sovietele economice de curînd înfiinţate, au reuşit să formeze trenuri marşrute în condiţii în care acelaşi bruto este expediat la aceeaşi destinaţie cu trenuri diferite. Această colaborare cu organele economice a pus bazele aşa numitei marşrutizări tehnologice, ale cărei procedee au fost preluate şi extinse de celelalte regionale (6).

O orientare nouă şi în îndrumarea curenţilor de bruto tinde să părăsească principiul drumului cel mai scurt la alegerea rutei, dovedindu-se cu cazuri concrete, că ruta cea mai scurtă este adesea mai puţin avantajoasă sub raportul tehnico-economic, atît din punct de vedere al duratei parcursului, cît şi din punct de vedere al cheltuielilor de transport.

Inzestrarea tehnică modernă a secţiilor de circulaţie şi a staţiilor, face să fie raţională alegerea parcursului la planificarea curenţilor de bruto în tranzit pe baza unei reglări operative în interiorul regionalei, fără ca aceasta să schimbe punctele de intrare şi ieşire de pe teritoriul regionalei (7).

In ceea ce priveşte transporturile materialelor de masă (lemn, petrol, cereale, ciment, minereuri şi produse metalice) se preconizează o descongestionare a transporturilor feroviare, dezvoltîndu-se transporturile în trafic combinat cale ferată-apă. In acest scop se fac studii cu privire la situaţia specifică a transporturilor acestor mărfuri, amplasarea optimă a întreprinderilor de producţie din punct de vedere al utilizării transporturilor fluviale şi dezvoltarea capacităţii punctelor de transbordare (8, 9).

Pentru sporirea vitezelor de circulaţie se analizează vitezele admise la trecerea peste macaze în linie directă, pentru trenurile care circulă fără oprire în staţie. Studii asupra eforturilor dinamice care solicită limbile acelor şi inima, la trecerea materialului rulant, au condus la concluzia că actuala construcţie a macazelr permite viteze de circulaţie de 100—110 km/h în linie directă pentru macazele de tipul 43 şi mai grele şi că această limită va putea fi sporită şi mai mult prin restrîngerea unor toleranţe (10).

In acţiunea de îmbunătăţire a rulajului vagonului s-au făcut progrese simţitoare datorită atît modernizării materialului rulant, cît şi a mijloacelor de manutenţie şi de prelucrare a trenurilor. Prin utilizarea vagoanelor frînate continuu, prin grija de a conjuga raţional mişcările de concentrare a vagoanelor pentru formarea trenurilor, s-a realizat curent formarea de trenuri cu tonaj complet, ceea ce înainte era o excepţie. Inmulţirea vagoanelor cu frînă continuă va permite să crească numărul trenurilor compuse exclusiv din astfel de vagoane (11).

Reţelele feroviare care aplică un program de modernizare, execută concentrarea operaţiilor de triere în staţii mari de triaj moderne. Căile ferate engleze au dat în exploatare unul din cele 5 triaje, care în conformitate cu planul trebuie să înlocuiască complet 46 staţii de triere vechi şi parţial alte 13 staţii. Triajul dat în exploatare este înzestrat cu mijloace moderne de automatizare şi are o capacitate de 2 311 vagoane (12).

O staţie de triaj de mare capacitate dată de curînd în exploatare este alcătuită din 2 staţii jumelate cu 53 şi respectiv 54 linii de triere.

Instalaţiile de automatizare sînt concepute pe baza ultimelor progrese ale tehnicii: comanda automată a reglajului frînelor de cale, în funcţie de greutatea şi proprietăţile de rulare a vagoanelor, de distanţa care trebuie parcursă şi de condiţiile atmosferice. Un dispozitiv de cîntărire automată clasează vagoanele în trei categorii (grele, mijlocii şi uşoare). Proprietăţile de rulare sînt evaluate prin măsurarea automată a acceleraţiei vagonului pe o secţiune determinată, cu declivitatea constantă de $30^{0}/_{00}$. Lungimea vagoanelor este determinată automat la trecerea peste un grup de patru circuite de cale. Distanţa care trebuie parcursă este calculată cu ajutorul unui numărător de osii, care determină numărul vagoanelor trimise pe linia de triere considerată. Viteza vagoanelor este determinată printr-un sistem de tipul radar. In fine, un sistem de teletip, combinat cu utilizarea cartelelor perforate permite programarea descompunerii (13).

Inzestrarea modernă a staţiilor de triaj a permis dezvoltarea în U.R.S.S. a metodelor de triere rapidă. Patru asemenea metode (Guriev, Arhipov, Karaskevici și Cernelevski) aplicate pe linii de tragere cu declivități de $3^0/_{00}$ pînă la $15^0/_{00}$ se află în studiu comparativ, pentru a se stabili care conduce la rezultatele cele mai bune și care sînt posibilitățile de îmbunătățire a lor (14).

In traficul de mărfuri, transportul ,,din poartă în poartă'' cîștigă teren și se fac eforturi pentru găsirea celor mai potrivite soluții de reducere a cheltuielilor ocazionate de transporturile terminale. Studiile întreprinse privesc toate cele patru faze ale acestui gen de transport: linie de garaj, remorcă port-vagon, remorcă șină-șosea încărcată pe vagon și container.

Soluțiile de reducere a cheltuielilor prevăd utilizarea de material feroviar conceput special pentru ușurarea operațiilor de încărcare-descărcare, mai ales vagoane cu descărcare pneumatică a materialelor pulverulente, paletizarea mărfurilor utilizînd palete simple sau palete-cutii, livrarea la domiciliu a coletelor mici cu ajutorul unui serviciu de livrări organizat rațional, sistemul stațiilor-centru etc.

Paletizarea, avînd în vedere avîntul luat, ridică acut problema standardizării. Sub auspiciile U.I.C. (Uniunea Internațională a Căilor Ferate), F.I.A.T.A. (Federația internațională a societăților întreprinderilor de transport), B.C.I. (Biroul internațional de containere) și alte foruri internaționale, se studiază introducerea unui tip standard de paletă care să corespundă atît cerințelor industriei și comerțului, cît și posibilităților actuale de manutenție și transport. Se propune în general palete de 100 × 120 cm sau 80 × 120 cm. Se preconizează înființarea unei asociații pentru administrarea și finanțarea schimbului de palete standard între diferitele rețele feroviare. Hotărîrea urmează să fie luată într-o conferință care are loc în anul 1958 (15,16).

BIBLIOGRAFIE

1. POTAPOV V.P. și B.I. SAFICKIN: *Planificarea transporturilor în urma înființării raioanelor economice.* In Jeleznodorojnîi Transport, 1957, nr, 8 (aug.), 8—13.

2. LAKEEVA M.A. și V.K. ELENSKI: *Simplificarea planificării activității de exploatare a regionalelor.* In Jeleznodorojnîi Transport, 1957, nr. 9 (sept.), 36—40.

3. ERAK S.S., P.A. KONNOV ș.a.: *Să îmbunătățim calitatea planificării activității de exploatare a regionalelor.* In Jeleznodorojnîi Transport, 1957, nr. 8 (aug.), 47—52.

4. ODINȚEV L.V.: *Perfecționarea metodei de întocmire a planului de formare a trenurilor.* In Jeleznodorojnîi Transport, 1957, nr, 9 (sept.), 49—55.

5. PETROV A.P.: *Căi de funcționare a planului de formare a trenurilor.* In Jeleznodorojnîi Transport, 1957, nr. 8 (aug.), 14—20.

6. BASTORINA L.N. și A.S. REMKNII: *Noul în organizarea curenților de vagoane.* In Jeleznodorojnîi Transport, 1957, nr. 10 (oct.), 89—96.

7. VARGHIN S.N.: *Utilizarea rațională a rutelor paralele și ocolite.* In Jeleznodorojnîi Transport, 1957, nr. 8 (aug.), 21—24.

8. SOLOVIEV I.F.: *Perspectivele de dezvoltare a transporturilor în trafic combinat, cale ferată-apă.* In Jeleznodorojnîi Transport, 1957, nr. 9 (sept.), 26—30.

9. MALAKOV K.N.: *Problema îmbunătățirii organizării transporturilor de cereale.* In Jeleznodorojnîi Transport, 1957, nr. 9 (sept.), 6—9.

10. CERNIȘEV M.A.: *Cu privire la vitezele de circulație la trecerea peste macazuri.* In Jeleznodorojnîi Transport, 1957, nr. 9 (sept.), 60—64

11. *Trenuri de marfă echipate în întregime cu frînă continuă.* In Modern Transport, 1957 (14. sept.), 3—6.

12. *Stația de triaj a regiunii scoțiene a căilor ferate engleze.* In The Railway Gazette, 107 (1957), nr. 14 (4 oct.) 385—386.

13. *Comanda automată a unei stații de triaj pe linia Pennsylvania.* In Railway Signaling and Communications, 1957, nr. 9 (sept.). 29—34.

14. PISKAROV I.I. și A.I. KOSNILIȚIN: *Cîteva concluzii trase din experiența trierii după metoda rapidă a vagoanelor.* In Jeleznodorojnîi Transport, 1957, nr. 9 (sept.) 46—48.

15. *Eforturi pentru stabilirea unei palete europene standard.* In Verkerhr, 31 (1957), nr. 44 (nov.), 1412—1418.

16. 800 × 1 200 sau 1 000 × 1 200. In Der Behalterverkehr, 6 (1957), nr. 9/10 (sept./oct.), 63.

Distrugerea buruienilor la căile ferate engleze

(continuare din pag. 274)

Vagoanele cisternă care conțin ierbicidul concentrat trimis de firma furnizoare sînt aduse lîngă cele ale trenului, pe o cale paralelă. Se leagă cu pompa tuburile flexibile de 5,08 cm și se transvazează cantitatea de ierbicid comandată (în general 2 837 litri) în fiecare vagon-cisternă al trenului. Dacă trenul se găsește lîngă un castel de apă al căii ferate, se adaugă îndată și apa necesară pentru diluarea ierbicidului concentrat pînă la proporția stabilită: o parte concentrat și trei părți apă. Se face acum legătura cu compresorul și acesta este lăsat în funcție pînă cînd rezervorul de aer atinge presiunea de 5,25 kg/cm². Se lasă acum să intre aer în cisterna astfel umplută prin respectiva supapă de admisie. Această operație se repetă în general de trei ori pentru fiecare cisternă, cu scopul de a obține un amestec cît mai omogen. Timpul necesar pentru fiecare operație este de numai două minute. După a doua sau a trei operație de admisie a aerului se citește densitatea la fundul cisternei, la mijlocul și la partea ei superioară (suprafața lichidului). Dacă citirile dau cifrele prescrise, procesul de amestec s-a terminat. În timp ce într-o cisternă se efectuează operațiile de diluare și de amestecare, în cea următoare se încarcă concentratul și așa mai departe pentru toate celelalte.

Funcționarea. *Soluția conținută în cele șase cisterne este aspirată în vagonul-uzină cu ajutorul pompei „Drum“, care apoi o distribuie sub presiune la cele trei tuburi montate la partea frontală a vagonului. Fiecare tub este prevăzut cu o supapă de comandă. Tubul central este fix și are trei duze, care stropesc zona interioară a șinelor. Tuburile laterale au cîte patru duze fiecare și stropesc zona exterioară șinelor, inclusiv zona interioară a căilor duble.*

Tuburile laterale sînt prevăzute cu cuplaje flexibile și pot fi retrase sau dispuse în lungul vagonului, cu ajutorul unor pîrghii din interiorul acestuia. Pîrghiile sînt acționate de personalul de serviciu atunci cînd trenul se apropie de obstacole (construcții, trepte, stîlpi, tunele), care ar putea deteriora tuburile laterale. O dată cu acționarea pîrghiilor, se întrerupe și admisia soluției ierbicide. După cum s-a mai spus, cantitatea de soluție stropită este de 800 litri pe o lungime de 1 km sau pe o suprafață de 1 000×40 m²=4 ha, adică 800 : 40 000=0,02 l/m².

Pompa principală este construită astfel ca, primind mișcarea de la osia vagonului-uzină, asigură stropirea cantității de ierbicid arătată la viteze cuprinse între 16 și 40 km/h. Capacitatea totală a trenului este de 67 620 litri, încărcătură care asigură stropirea unei zone de teren de lărgime maximă (circa 40 m) și de o lungime de 88 km.

Practic, viteza trenului de stropire este de circa 32 km/h în timpul efectuării stropirii. Dacă se organizează o a doua încărcare cu ierbicid concentrat și cu apă, într-o zi de lucru se poate stropi o lungime de cale de circa 160 km.

Personalul se compune deobicei din patru agenți și cuprinde un șef de echipă, un asistent, un mecanic (atașați permanent trenului), precum și un agent aparținînd secților de întreținere unde lucrează vagonul. În timpul stropirii, doi oameni stau la pîrghiile care comandă tuburile laterale, tuburi care trebuie manevrate în dreptul obstacolelor, după cum s-a spus. Fiecare secție de întreținere în limitele căreia lucrează trenul detașează la tren un agent bun cunoscător al liniilor care trebuie stropite. El părăsește trenul atunci cînd linile de care răspunde au fost stropite.

(după *„Ingegneria Ferroviaria“*, nr. 9/1956).

Documentar de ramură

Ce este nou în tracțiune

TRACȚIUNE CU ABURI

Soluțiile de transformări și modificări constructive a locomotivelor cu aburi, în vederea sporirii forței de tracțiune și ridicării randamentului lor, sînt rezultatele unor studii întreprinse de majoritatea administrațiilor feroviare, pentru a folosi încă în condițiile cele mai avantajoase, parcul de locomotive existent.

Astfel, căile ferate engleze au adus modificări locomotivelor ,,West Country''. Dispoziția cu trei cilindri care atacă osia mediană fiind menținută, s-a adăugat un al treilea cilindru interior la cei doi cilindri laterali. Sistemul de ungere a fost modificat, renunțîndu-se la baia generală de ulei. Cutia de fum a fost înlocuită cu o cutie de formă cilindrică care se sprijină pe o șea. Locomotiva modificată dezvoltă o forță de tracțiune de 12 500 kg [1, 2].

Printre tipurile noi de locomotive cu aburi, menționăm locomotivele prototip seria 23^{10} și 50^{40} ale căilor ferate din R.D. Germană. Aceste două prototipuri sînt destinate să înlocuiască locomotivele pentru trenuri de călători P8 și locomotivele pentru trenurile de marfă BR 50/52. Ele au un cazan aproape identic, funcționînd la presiunea de 16 at și cu suprafața de încălzire de 160 m^2. Locomotiva BR 23^{10} este de tipul 1—3—1, puterea nominală de 1 700 CP la 104 km/h, încărcarea maximă pe osie 18,3 t, viteza maximă 110 km/h. Locomotiva BR 50^{40} este de tipul 1—5—0, cazanul are o suprafață de grătar mai mică decît aceea a locomotivei BR 23^{10} (3,9 m^3), dar, datorită camerei de combustiune, suprafața de încălzire directă este mai mare (17,9 m^2 față de 15,9 m^2). Puterea nominală este de 1 760 CP, greutatea totală 85,8 t, greutatea aderentă 73,6 t. Cele două locomotive sînt cuplate la un tender pe patru osii, cu o capacitate de 28 m^3 apă și 10 t cărbune [3].

O realizare interesantă printre construcțiile noi este locomotiva cu turbină de aburi și transmisie electrică. Această locomotivă utilizează aburul la presiunea de 42 at și la temperatura de 480°C pentru a îmbunătăți randamentul. Caracteristicile principale sînt: dispoziția osiilor Co—Co—Co—Co; utilizează cărbune bituminos; cantitatea de combustibil în tender, 20 t și de apă, 83 m^3; greutatea în serviciu, 317 t locomotiva și 167,7 t tenderul, deci în total 539,1 t; efortul mediu de tracțiune, 90 t; efortul continuu la 14,5 km/h, 65 t; înălțimea totală, 4,865 m; ampatamentul total (locomotiva + tender), 44,068 m; lungimea totală (locomotiva + tender), 49,110 m.

Cazanul, de tipul cu țevi de apă este înzestrat cu un tambur superior cu uscător Ciclon și seamănă foarte mult cu un cazan al unei instalații fixe, cu țevile de apă verticale. El lucrează cu o instalație de reglaj automat acționată de aerul comprimat al frînelor. Turbina este cu evacuare liberă și dezvoltă 4 700 CP la 800 rot/min. Generatorul principal, de curent continuu are doi induși în tender pe un arbore unic; el alimentează cele 12 motoare de tracțiune, care antrenează osiile prin intermediul roților dințate. La parcursul de probă, s-a constatat că, pentru o putere nominală de 4 500 CP, cantitatea de aburi consumată este de 24,5 t/h, corespunzînd la un consum specific de 5,45 kg/CP/h. Randamentul cazanului este de 78—84% și procentul de combustie este de 450 kg/m^2 de suprafață de grătar și pe oră Este adevărat că această locomotivă, comparată cu locomotivele clasice, are o viteză comercială mai mică, însă economia de combustibil este de circa 30% și poate remorca tonaje mai mari cu 27%. Aceste rezultate, satisfăcătoare prin ele înseși, pot fi valorificate pentru construcția altor locomotive de acest tip [4].

TRACȚIUNE CU MOTOARE CU COMBUSTIE INTERNĂ

Rezultatele din exploatare cu tracțiune diesel și tendințele de dezvoltare viitoare a traficului impun conlucrarea strînsă a constructorilor de locomotive și a factorilor care le utilizează, pentru înlăturarea dificultăților care subzistă.

Vor trebui să intervină modificări atît în construcția locomotivelor cît și în sistemul de remorcare a trenurilor, pentru a corespunde viitoarelor tonaje și viteze de circulație ale trenurilor de călători și mărfuri. Problema principală constă în alegerea unor tipuri corespunzătoare de motoare Diesel, mai ușoare, mai puternice și cu turația mai mare, în care scop se recomandă construirea mai multor tipuri de motoare și locomotive experimentale.

A doua problemă o constituie transmisia, actuala transmisie electrică fiind grea și costisitoare, se preconizează modificarea suspensiei motoarelor de tracțiune, pentru a îmbunătăți acțiunea dinamică asupra căii, precum și utilizarea de materiale izolante de calitate superioară, pentru îmbunătățirea caracteristicilor de tracțiune a motoarelor.

In sistemul de remorcare se ridică problema descentralizării tracțiunii trenurilor, renunțîndu-se la procedeul clasic de remorcare cu locomotivă dublă și trecînd la remorcarea cu 2 locomotive în capul și coada trenului, ambele conduse de la postul de comandă al primei locomotive. Se recomandă de asemenea, motorizarea unor vagoane din compunerea trenurilor remorcate de locomotive, cu alimentarea cu energie și comanda de la locomotivă, putînd remorca astfel tonaje mult mai mari și o repartizare mai uniformă a eforturilor la aparatele de legare [5].

In ceea ce privește motoarele diesel utilizate pe locomotivă, ele trebuie să îndeplinească o serie de condiții speciale, în raport cu motoarele diesel de utilizare fixă sau navală, condiții impuse de restricții de gabarit și de greutate, de necesitățile generale de exploatare (utilizarea puterii, securitate în funcționare, întreținere etc.), de exigențele de transmisie a cuplului motor la osii.

In afară de aceasta ele trebuie să satisfacă o gamă întreagă de puteri, de la 350 — 750 CP pentru locomotivele de manevră, 100—1 000 CP pentru automotoare, pînă la 2 500 CP pentru locomotivele de drum cu tendințe de atinge 3 000 CP [6].

Uzina de construcții de mașini de la Harkov proiectează motorul de 3 000 CP pentru locomotive diesel-electrice. In proiectul tehnic a fost folosită construcția motorului 2 D 100 sporindu-se numărul de cilindri la 12, cu supraalimentarea cu aer la o turbină, la o presiune de 1,85 at și cu răcirea intermediară a aerului de baleiaj. Ridicarea presiunii aerului de supraalimentare se face în două trepte, prima treaptă cu suflantă acționată de turbina funcționînd cu gaze de eșapament, iar a doua treaptă, cu suflantă acționată de arborele motor superior. S-a obținut un spor de siguranță în funcționare, ceea ce justifică complicarea construcției. Este remarcabilă și construcția cămășii cilindrului, cu aripioare de răcire în cămașa de apă și răcirea directă cu apă a pereților cilindrului, spre galeria de evacuare [7].

Funcționarea economică a motoarelor diesel cu pistoane libere, face să se considere problema echipării locomotivelor cu astfel de motoare. Randamentul unei asemenea locomotive este de 28% față de 25% randamentul unei locomotive diesel obișnuite [8].

Printre tipurile noi de locomotive diesel cităm:

— Locomotiva 060 DB de 1 800 CP a căilor ferate franceze care poate dezvolta viteze de la 15 la 130 km/h. Este folosită atît pentru trenuri de marfă grele, cît și pentru trenuri de călători de mare viteză. Locomotiva este echipată cu două motoare diesel de cîte 900 CP la 1 500 rot/min; cei 12 cilindri ai motorului sînt dispuși în V la 60° pe două rînduri. Greutatea specifică a motorului este de 4,85 kg/CP. Motoarele sînt supraalimentate, aerul de supraalimentare fiind dat de un turbocompresor acționat de gazele de emisie. Motoarele diesel pot fi alimentate cu motorină sau păcură. Alimentarea motoarelor de tracțiune se face de către două generatoare de cîte 750 kW. Cele 6 motoare de tracțiune care acționează osiile sînt legate în serie. Reglarea sarcinii motoarelor este de tipul intern, prin intermediul unei generatoare auxiliare cu tensiune proporțională cu viteza.

Greutatea pe osie a locomotivei este de 18,5 t [9, 10].

— Locomotiva diesel-electrică tip ,,A'' de 1 000 CP pentru trenuri de marfă și călători. Poate fi cuplată în unități duble cu locomotive similare de tipul ,,B'' și ,,C''. Motorul are o turație care poate varia între 450 și 850 rot/min după nevoie, asigurînd un consum mai redus de combustibil și o uzură mai mică. Generatorul este cuplat rigid cu motorul și cu generatorul auxiliar, toate montate pe reazeme elastice. Generatorul principal produce curent continuu de 600 V și 1 070 A, cele 4 motoare de tracțiune fiind legate cîte două în serie.

Infrastructura locomotivei este sudată iar suprastructura din piese-prefabricate este asamblată prin sudură. Cabina are reazeme elastice și este izolată cu azbest, pentru reducerea zgomotelor. Boghiurile au lagăre de tip ,,Tim Ken''. Sarcina maximă pe osie este 18 t iar greutatea totală la drum a locomotivei 72 t. Dezvoltă un efort maxim de tracțiune de 19 000 kg, iar viteza maximă este de 140 km/h [11, 12].

— Locomotiva diesel cu transmisie mecanică de tipul ,,Fell'' de 2 000 CP a căilor ferate engleze, echipată cu patru motoare diesel puse în funcțiune progresiv, pe măsură ce crește puterea.

Motoarele sînt cu 12 cilindri în V, au o putere care variază de la 400 CP la 200 rot/min și 515 CP la 1 000 rot/min și 400 CP la 1 500 rot/min. Pînă la 10 km/h este utilizat un singur motor; de la 10 la 27,5 km/h sînt utilizate două, de la 27,5 la 38,5 km/h trei, apoi după această viteză sînt utilizate toate patru motoarele [13].

— Locomotiva diesel-hidraulică pentru trenuri rapide ML 2 200 tipul C'C', care derivă din locomotiva V 200, cu următoarele caracteristici: puterea 2 × 1 100 CP; greutatea la drum 96 t; lungimea totală 20,5 m; viteza maximă 120 km/h; efort de tracțiune la demaraj 28 800 kg. S-a obținut o sarcină redusă de 16 t pe osie prin adoptarea unei construcții ușoare pentru trenul de rulare și pentru cutie. Este prevăzută cu o bună izolație fonică [14].

Trenurile diesel puse în circulația sub denumirea de trenuri T.E.E. (Trans-Europ-Expres) de diferite țări, deși similare, prezintă anumite diferențieri în caracteristicile vehiculelor motoare. Astfel, cele ale căilor ferate olandeze și elvețiene sînt echipate cu motoare diesel de 16 cilindri în V, cu 1 400 rot/min care antrenează un generator de curent continuu de 675 kW la 650 V tensiune maximă. Un generator auxiliar de 50 kW furnizează energia pentru ventilatoare, compresoare, iluminatul de ajutor, circuitele de comandă și pentru încărcarea unei baterii de acumulatori de 300 Ah. Un motor diesel auxiliar de opt cilindri antrenează un alternator de 270 kVA care alimentează iluminatul, încălzirea, climatizarea, încălzitorul de apă pentru circuitele de răcire, bucătăria și instalațiile de anunțare prin difuzoare. La trenurile franceze, vehiculul motor este echipat cu un motor de 825 CP cu transmisie hidraulică. Vehiculul motor al trenurilor italiene este echipat cu un motor orizontal de 12 cilindri, dezvoltînd o putere de 490 CP la 1 500 rot/min.

Transmisia cuprinde un cuplaj hidraulic și o cutie de viteză Wilson [15, 16, 17].

Pentru realizarea de locomotive economice cu turbină de gaze s-au încheiat cercetările întreprinse de mulți ani. S-a pus la punct un grup turbină de gaze alimentată cu cărbune, astfel că se poate astăzi echipa o locomotivă prototip pentru a se efectua încercări în exploatare.

Incercări pe timp de 1 421 ore de funcționare au dus la un consum de 2 250 tone cărbune pulverizat, producîndu-se o energie de circa 4 milioane CP, aceeași energie obținută cu o locomotivă diesel de 4 000 CP necesitînd un consum de 1 250 tone motorină. Avînd în vedere că prețul motorinei este de 4 ori mai mare decît prețul cărbunelui, economiile realizate sînt foarte mari. In plus, turbina de gaze nu a consumat de loc ulei pentru ungere.

Progresele realizate în prepararea cărbunilor au avut un rol important în ameliorarea rezultatelor încercărilor.

Grupul experimental al turbinei de gaze a obținut avizul favorabil pentru construcția unei locomotive alimentată cu cărbune [18,19].

Recent în U.R.S.S. se studiază două tipuri de locomotive cu turbină de gaze, ele urmînd a fi date în exploatare curentă din 1960.

Primul din aceste prototipuri, conceput de către uzinele din Harkov este o locomotivă de 6 500 CP, a cărei grup turbină de gaze și echipament auxiliar este montat pe vehicule de tipul Co—Co.

Al doilea prototip, stabilit pe principii similare, a fost conceput în atelierele Kolomna, are o putere de 7 500 CP [20].

TRACȚIUNEA ELECTRICĂ

Capacitatea de transport pentru liniile electrificate, în special pentru liniile de mare trafic, este influențată de capacitatea liniilor de contact, capacitatea substațiilor și aceea a liniilor de transport de energie.

Pentru prima se admite 17 700 kW de putință continuă pe fiecare cale, pentru a doua 20 000 kW (două grupuri în serviciu și unul de rezervă), puterea admisă în prezent, în funcție de capacitatea practică de ruptură a întrerupătoarelor, și în fine, pentru cea de a treia, 30 000 kW pe circuit. Mijloacele pentru ridicarea capacității de transport sînt alimentarea bilaterală, punerea în paralel a liniilor de contact, feedere etc. Instalațiile actuale sînt departe de a utiliza capacitatea maximă și dispun de o rezervă suficientă pentru a face față necesităților viitoare, fără modificări de echipament [21].

In ceea ce privește alegerea tipului de locomotive electrice pentru perspectivă apropiată, căile ferate sovietice au întreprins studii care conduc către noi orientări constructive. Parcul actual de locomotive electrice a fost alcătuit după principiul remorcării trenurilor pe linii de munte cu viteze reduse. In viitorul deceniu, volumul transporturilor pe linii electrificate va crește, urmînd să reprezinte 42% din traficul total de mărfuri. Noile locomotive vor trebui deci să remorce tonaje mari la viteze mari, prin mărirea vitezei constructive, mărirea greutății aderente, creșterea puterii în regim uniorar și permanent și obținerea unui raport cît mai favorabil între forța de tracțiune pe rezistență caracteristică și puterea locomotivei [22].

Pentru trenurile de călători au intrat în exploatare la căile ferate sovietice, locomotivele C—1, furnizate de industria cehoslovacă. Locomotiva este de curent continuu 3 000 V și remorcă trenuri de 1 000—1 100 t cu o viteză de 115 km/h în palier.

Formula osiilor este Bo—Bo, cu două boghiuri, transmisia făcîndu-se prin axe cardanice, cu cuplaj elastic de fricțiune cu lamele și reductori Greutatea aderentă este 84 t, puterea în regim uniorar 2 344 kW, forță de tracțiune maximă 26 t, viteza constructivă 120 km/h, iar în regim uniorar 62,2 km/h.

La construirea locomotivei s-au aplicat cîteva soluțiuni noi, ca: egalizarea electropneumatică automată a sarcinii pe osii, legătura electrică cu șinele (prin intermediul unor perii aplicate pe fața frontală a osiilor), evitîndu-se astfel coroziunea electrică a rulmenților de osie și transmiterea electropneumatică a comenzilor la echipamentul electric [23].

Pentru remorcarea trenurilor de marfă pe secții de trafic intens, se află în experimentare locomotiva VL—23. Această locomotivă, de tipul Co—Co de 4 300 CP, prezintă caracteristici superioare tipurilor anterioare aflate în exploatare, realizînd eforturi de tracţiune mai mari în gama de viteze între zero şi 90 km/h şi are o schemă electrică simplificată [24].

Noile locomotive electrice de curent continuu 1 500 V, de tipul Bo—Bo „9 200'' intrate în exploatare la căile ferate franceze sînt proiectate după prototipurile elveţiene 9 001 şi 9 002 şi cele franceze 9 003 şi 9 004. Ele sînt destinate pentru remorcarea trenurilor rapide şi exprese de marfă. Locomotiva este echipată cu două grupe de cîte două motoare în serie. La pornire, grupele sînt cuplate în serie. Locomotiva are o putere de 4 930 CP la o viteză de 96 km/h şi dezvoltă un efort de tracţiune de 13,3 t. Lungimea între tampoane este 16,20 m, greutatea 80 t, viteza maximă 160 km/h [25].

Locomotivele grele de marfă constituie una dintre problemele dificile ale construcţiei de vehicule motoare.

Căile ferate federale germane au realizat locomotiva Co—Co E 50, cu 6 osii motoare şi 20 t sarcină pe osie. Avînd în vedere că eforturile directoare, pentru viteza de 75 km/h prevăzută sînt încă de valoare moderată, s-a putut alege o construcţie simplificată şi să se obţină o repartiţie egală a sarcinilor pe osie cu pivot excentric. Şasiul se sprijină pe suporţi de glisare laterali, suspendaţi pe arcuri elicoidale, care, ca şi arcurile de suspensie, sînt confecţionate din oţel rotund. Cutiile de unsoare sînt înzestrate cu elemente de ghidare cilindrice. Comparaţia cu alte locomotive arată că măsurile adoptate corespund cerinţele impuse. Aceasta este valabil şi pentru echipamentul compartimentului de maşini, pentru care problema ventilaţiei a fost tratată special [26].

Locomotiva franceză pentru tracţiune grea, tipul Bo—Bo clasa 12 000 remorcă trenuri de 1 650 tone în trafic normal pe rampe de $10^{0}/_{00}$. Incercări repetate au demonstrat că forţa de tracţiune poate fi sporită. Astfel, a remorcat succesiv, pornind în rampă de $10^{0}/_{00}$ trenuri pînă la 2 424 t, dezvoltînd la obadă un efort de tracţiune de 40 t şi o acceleraţie la pornire de 2,2 cm/s^2 [27].

BIBLIOGRAFIE

1. *Modificarea locomotivei de tipul „West Country''*. In The Engineer, 204 (1957), nr. 5299 (16 aug.), 236—237.

2. *Modificarea locomotivelor din clasa „West Country''*. In The Railway Gazette, 107 (1957), nr. 8 (23 aug.), 207.

3. SCHULZE, H.: *Cele două locomotive prototip noi, seriile 23^{10} şi 50^{40}, aparţinînd programului de tipizare al căilor ferate est germane*. In Deutsche Esenbahntechnik, 1957, nr. 6—7 (iul.—aug.), 253—259 şi 317—324.

4. *O locomotivă cu turbină de aburi şi transmisie electrică în S.U.A.* In Der Eisenbahner, 1957, nr. 7 B şi 9 B (iul. şi sept.), 210—213, şi 272—276.

5. GOVOROV, A.F.: *Problemele actuale ale construcţiei de locomotive diesel*. In Jeleznodorojnîi Transport, 39 (1957), nr. 9 (sept.), 10—14.

6. TRITTON, I.J.: *Caracteristici speciale ale motoarelor diesel pentru tracţiunea feroviară*. In Bulletin de l'Association Internationale du Congrès des Chemins de fer. La Traction électrique dans les Chemins de fer. VIII (1957), nr. 9 (sept.), 437—461.

7. STRUNGHE, B.N. şi N.E. ASEEV: *Motor de mare putere pentru locomotive diesel-electrice*. In Jeleznodorojnîi Transport, 39 (1957), nr. 8 (aug.), 36—40.

8. CERNEA, E.: *Avantajele propulsiei locomotivelor şi navelor cu ajutorul maşinilor cu combustie internă cu generatoare cu pistoane libere*. In Die Technik, 1957, nr. 6 şi 7 (iun. şi iul.), 417—423 şi 488—456.

9. PELLEVAT, A.: *Locomotivele diesel-electrice de 1 800 CP ale S.N.C.F* In La Technique Moderne, 1957, nr. 8 (aug.), 448—454.

10. CHAUMEL, Y. şi A. PELLEVAT: *Locomotivele diesel-electrice 069 DB de 1 800 CP ale căilor ferate franceze*. In Le Génie Civil, 134 (1957) nr. 15—16 (1—15 aug.), 329—336.

11. *Locomotive diesel-electrice tip „A'' pentru căile ferate britanice*. In The Railway Magazine, 103 (1957), nr. 676 (aug.), 576—578.

12. *Locomotiva diesel-electrică Bo-Bo de 1 000 CP* In The Locomotive Railway Carriage and Wagon Review, 63 (1957), nr. 779 (iul.-aug.), 124—125.

13. *Locomotiva diesel cu transmisie mecanică de 2 000 CP tipul Fell*. In Motor Technische Zeitschrift (M.T.Z.), 1957, nr. 9 (sept.), 278—281.

14. *Locomotiva diesel-hidraulică pentru trenuri rapide*. In Deutsche Eisenbahntechnik, 1957, nr. 4 (apr.), 388—390.

15. *Trenurile T.E.E. ale căilor ferate olandeze şi ale căilor ferate federale elveţiene*. In Glasers Annalen, 1957, nr. 8 (aug.), 243—246.

16. *Garniturile franceze T.E.E.* In Diesel Railway Traction. 1957, nr. 304 (sept.), 349—357.

17. *Trenurile Trans-Europ-Expres*. In The Locomotive Railway Carriage and Wagon Review, 1957, nr. 781 (sept.-oct.), 162—164.

18. *Turbina de gaze alimentată cu cărbune pulverizat este în ajun de a da loc încercărilor în exploatare a unei locomotive echipate cu acest tip de motor*. In Railway Locomotives and Cars. 1957, nr. 9 (sept.), 37—41.

19. *Incercări de turbine cu gaze, alimentate cu cărbuni, cu aplicaţie la locomotive*. In The Locomotive Railway Carriage and Wagon Review, 63 (1957), nr. 779 (iul.-aug.), 126—131.

20. *Locomotivele cu turbină de gaze construite în Rusia*. In Diesel Railway Traction, 1957, nr. 304 (sept.), 329—332.

21. HENRICI, C.: *Asupra capacităţii limită a liniilor de mare trafic exploatate electric, factorii care influenţează această capacitate*. In Glasers Annalen, 1957, nr. 9 (sept.), 288.

22. KALININ, S.S. şi A.V. PAKOV: *Cîteva consideraţii cu privire la alegerea tipurilor de locomotive electrice pentru perspectiva apropiată*. In Jeleznodorojnîi Transport, 39 (1957), nr. 8 (aug.), 25—30.

23. ILIN, I.P.: *Locomotiva electrică YC-1 pentru trenuri de călători*. In Elektriceskaia i Teplovoznaia Teaga, 1957, nr. 9 (sept.), 8—12.

24. TUSKANOV, B.A.: *Locomotiva electrică VL-23*. In Elektriceskaia i Teplovoznaia Teaga, 1957, nr. 10 (oct.), 8—13.

25. *Locomotivele electrice noi, tip Bo-Bo pentru căile ferate franceze*. In The Locomotive Railway Carriage and Wagon Review, 63 (1957), nr. 780 aug.-sept.),148—149.

26. KILB, E.: *Locomotiva grea de marfă electrică seria E 50 a căilor ferate federale germane, o problemă a tehnicii vehiculelor*. In Technische Rundschau, 49 (1957), nr. 36 (23 aug.), 9—10.

27. *Locomotivă electrică pentru tracţiunea grea*. In The Locomotive Railway Carriage and Wagon Review, 63 (1957), nr. 779 (iul.-aug.), 134—135.

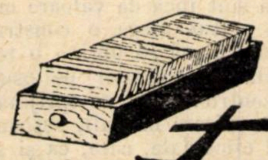
Curent monofazat de 50 Hz sau de $16^2/_3$ Hz pentru tracţiunea electrică feroviară?

(continuare din pag. 282)

(ce nu necesită un sistem electroenergetic special, dar are o serie de dezavantaje faţă de sistemul în curent monofazat 50 Hz), sau care n-au introdus încă tracţiunea electrică feroviară, este firesc să se îndrepte spre sistemul cu curent monofazat 50 Hz. Acest punct de vedere, în ceea ce priveşte ţările fără tracţiune electrică, a fost de altfel recunoscut chiar de către delegaţia R.D. Germane (unde există curent monofazat 16 $^2/_3$ Hz şi nu există intenţia de a trece la 50 Hz), care a luat parte la conferinţa din martie 1957, ce s-a ţinut la Moscova în legătură cu problemele de tracţiune electrică.

Ing. ION CORODEANU

Buletin Documentar



EXPLOATARE

* UROWSKI A.: **Circulaţia trenurilor în dreptul pasajelor de nivel neprotejate** (germană).

Der Eisenbahnfachmann 30 (1956), nr. 22 (noiembrie), pag. 512...513.

Nu toate pasajele de nivel sînt încă înzestrate cu dispozitive de protecţie. La pasajele de nivel, la care circulaţia rutieră este redusă, nu este necesar să se prevadă asemenea dispozitive, cu condiţia ca să fie asigurată vizibilitatea, astfel încît vehiculul rutier să poată stopa încă înaintea semnalului de atenţie în cazul apropierii unui tren. Inainte de traversarea unor asemenea pasaje de nivel neprotejate, mecanicul de locomotivă trebuie să semnaleze cu sirena apropierea trenului.

Punctul unde trebuie declanşată sirena este semnalizat pe linie astfel încît vehiculele rutiere să aibă timp suficient pentru oprire înainte de a se angaja pe pasaj.
(1 560 B 5)

MATERIAL RULANT

* ZAIKIN G.I.: **Folosirea rulmenţilor cu role conice la locomotive** (rusă).

Vestnik Vsesiuznogo Naucino-Issledovatelskogo Instituta Jeleznodorojnogo Transporta 15 (1956), nr. 3, (noiembrie) pag. 48—52. fig. 4, tabl. 2, diagr. 1.

In unele locomotive din U.R.S.S. sînt folosiţi rulmenţi cu role conice, în locul cuzineţilor pe osie. Se întrebuinţează rulmenţi cu două rînduri de role, montaţi la osiile cuplare şi cele alergătoare în cutii de unsoare comune pentru ambii cuzineţi şi rulmenţi cu un singur rînd de role, montaţi în cutii de unsoare individuale, atît la roţile cuplare, cît şi la cele libere.

Toate cutiile de unsoare comune sînt construite pentru ulei fluid, iar majoritatea cutiilor de unsoare individuale pentru unsoare consistentă.

Defectul cel mai frecvent al rulmenţilor este deblocarea din cauza obosirii metalului de pe căile de rulare ale carcaselor, ducînd uneori la distrugerea rulmentului; apoi mărirea jocului coliviei, cu frecare pe carcasă şi chiar spargerea coliviei.

Deteriorarea se datoreşte la unele cazuri defectelor de fabricaţie, iar de regulă eforturile la care sînt supuşi rulmenţii prin acţiunea mecanismului motor, din cauza unor eventuale încovoieri sau deformaţiilor termice ale osiilor. Printre alte cauze figurează dezaxarea rulmenţilor din cauza prelucrării greşite a cutiilor de unsoare, reglajul greşit al jocurilor axiale etc., toate aceste cauze ducînd la supraîncărcarea unor role faţă de celelalte.
(1 448 B 5)

* WOJCIECHOWSKI E.: **Folosirea plăcilor din lemn presat şi a materialelor plastice în construcţia materialului rulant feroviar** (polonă).

Przeglad Kolejowy-Mechaniczny, 1956, nr. 9 (septembrie), pag. 281—284.

Folosirea materialelor înlocuitoare la construcţia materialului rulant feroviar este necesară prin faptul că în R.P. Polonă lemnul este un material deficitar. Materialele plastice produse pînă în prezent — fenoloplaste, tekstolite, volocnite etc. — sînt de o calitate inferioară şi nu pot fi folosite la construcţia materialului rulant. Imbunătăţirea calităţii materialelor plastice, folosind experienţa ţărilor străine, este de primă importanţă dacă ţinem seama că la construcţia unui vagon de marfă cu 2 osii se vor economisi circa 4 m³ de scînduri. La trecerea în revistă a tuturor elementelor componente ale vagoanelor se constată că multe din ele pot fi executate şi în prezent din materialele plastice existente. Pentru restul de elemente trebuie dezvoltată industria materialelor plastice, Polonia avînd suficientă materie primă.
(1 428 B 5)

* THOMA A.: **Comportarea în exploatare a cuplelor conductelor pentru încălzirea cu aburi** (germană).

Der Eisenbahnfachmann 30, (1956) nr. 22 (noiembrie), pag. 511..512.

In cazul tracţiunii cu aburi, încălzirea vagoanelor se face cu aburii furnizaţi de locomotivă, care circulă în lungul trenului prin conducte speciale, prevăzute la fiecare vagon. Intre vagoane, aceste conducte se cuplează prin intermediul unor dispozitive speciale. Aceste dispozitive, denumite cuple, sînt alcătuite după două tipuri de bază: cuple de cauciuc dintr-o singură bucată şi cuple metalice articulate.

Indiferent de tipul utilizat, cuplele sînt piese delicate şi scumpe, trebuie manipulate cu grijă pentru a nu se defecta sau distruge.

Se dau instrucţiuni asupra modului cum trebuie manipulate cuplele de aburi în timpul cuplării şi decuplării vagoanelor, precum şi indicaţii asupra modului de verificare a funcţionării lor în timpul exploatării.
(1436 B 5)

TELECOMANDĂ

* KALITKA E.: **Modele noi de teleimprimatoare** (polonă).

Przeglad Kolejowy Elektrotechniczny 8 (1956), nr. 12 (dec.), pag. 374...
...377, fig. 5.

Colaborarea strînsă între ţările de democraţie populară a dus la necesitatea creării unor teleimprimatoare cu două feluri de alfabete: latin şi cirilic. Aparatele au fost construite din firma Siemens Halske. Literele celor două alfabete se bazează pe combinaţii de impulsiuni, sistem Murray. Alfabetul latin este identic cu alfabetul internaţional nr. II, iar trecerea la cel cirilic se face cu ajutorul unui comutator special. La căile ferate polone se întrebuinţează trei sisteme de teleimprimatoare: teleimprimatoare cu bandă T 68, cu foi volante şi aparat ,,Teletype'', model 28.
(1 597 B 5)

* BYSTRZEJWSKI W.: **Transformatori de linie** (polonă).

Przeglad Kolejowy Elektrotechniczny, 8 (1956), nr. 10 (oct.) pag. 312...314, fig. 2, tabl. 3.

Transformatorii de linie se folosesc în transmisiuni la despărţirea liniei aeriene de linia staţiei, pentru conjugarea reciprocă a rezistenţelor diferitelor instalaţii ale staţiei şi pentru crearea liniilor secundare în cazul necesităţii de a separa linia aeriană de influenţa curenţilor paraziţi.

Transformatorul are două înfăşurări complete izolate una de cealaltă: înfăşurarea pentru linie şi înfăşurarea pentru staţie. Fiecare din aceste înfăşurări este împărţită în două părţi simetrice din punct de vedere al curentului. La prima se conectează linia aeriană cu rezistenţa nominală, iar la a doua se conectează instalaţiile staţiei cu rezistenţa iniţială.

Drept rezistenţă nominală se ia o rezistenţă cuprinsă între 600...950, în schimb însă rezistenţa iniţială a staţiilor diferă şi se iau de ex. 800, 1 600, 400 etc.

Pe baza a trei tabele se dau indicaţii pentru alegerea unui transformator de linie.
(1 598 B 5)

ORSZÁGOS·MŰSZAKI·KÖNYVTÁR

„Co-Co 6-01" prima locomotivă electrică construită în Polonia

Poarta se deschide larg. În interiorul fabricii de vagoane „Pa—Fa—Wag" din Wroclaw pătrunde încet, cu băgare de seamă, o locomotivă cu aburi. A venit după un nou transport de platforme, „dormitoare" şi alte vagoane felurite, pentru căile ferate poloneze de stat.

Ca în fiecare zi, dispecerul mişcării face semnale cu steguleţul, iar Zygmunt Walusiak, maşinistul locomotivei, primeşte dispoziţiile de serviciu.

De regulă, dispoziţiile acestea sînt destul de lungi şi adesea complicate. Vagoanele produse pe „Pa—Fa—Wag" din Wroclav sînt îndreptate spre diferite gări din Polonia.

De data aceasta însă dispoziţiile sînt scurte:

— Locomotiva electrică „Co-Co 6-01"[1] trebuie să fie transportată pînă la gara „Warszawa-Szczeliwice".

Maşinistul Walusiak face ochii mari cînd pătrunde cu locomotiva în hala de montaj nr. 5. La mijloc, în jurul unei locomotive electrice de culoare crem şi vişinie, se strînsese aproape întreg personalul secţiei.

— Aveţi vreo festivitate? Sau te pomeneşti că aţi venit să mă salutaţi? — strigă el, scoţîndu-şi capul din cabină.

— Nu, nu salutăm pe nimeni, ci ne luăm rămas bun!

— De la mine?

— Nu, nu de la tine, ci de la „Co-Co-6" a noastră... Uite, asta, pe care o iei la Varşovia...

Locomotiva aceasta, purtînd semnul tehnic „Co-Co 6-01", este prima locomotivă electrică construită în întregime în Polonia, la Wroclaw, şi care poate fi folosită la trenurile accelerate şi la trenurile de marfă cu multe vagoane.

„Co-Co 6-01" este ataşată uşor la locomotiva cu abur. Cînd Walusiak „dă drumul" aburului şi locomotiva se urneşte din loc, izbucnesc strigăte de adio.

Lucrările de construcţie a acestei locomotive electrice au durat aproape trei ani. Biroul de construcţii şi echipele de montaj de la „Pa-Fa-Wag" şi-au bătut capul în timpul acesta cu locomotive electrice mai mici, cu patru osii, pentru trenuri de persoane. Şi-au însuşit producţia aşa ziselor „vagoane-triple", vagoane electrice pentru trenurile de persoane, cu o capacitate de 800 de locuri.

Producţia tipului „Co-Co 6" continua însă să întîmpine dificultăţi. Primele prototipuri n-au reuşit. Colectivul de constructori, sub conducerea profesorului Arkadiusz Marzynski, de la Politehnica din Wroclaw, nu şi-au pierdut însă speranţa.

Trebuie să relevăm faptul că în Polonia de abia de şapte ani s-a trecut la construcţia de material rulant propriu pentru liniile feroviare eelctrificate. În trecut, înainte de 1939, în Polonia a fost electrificat numai un singur nod de cale ferată, cel din Varşovia. Toate instalaţiile, locomotivele şi vagoanele erau importate din Marea Britanie şi Suedia. De abia în ultimii ani, cînd în Polonia s-a păşit pe scară mare la electrificarea căilor ferate, s-a pus problema unei producţii proprii de material rulant pentru trenurile electrice.

Electrificarea căilor ferate poloneze progresează tot mai repede. Nu peste mult timp, în anul 1960, trenuri electrice vor circula pe liniile Varşovia-Cracovia, Nowa Hutta-Katowice, Katowice-Opole şi Wroclaw. În anul 1939 electrificarea liniilor ferate se întindea pe o lungime de numai 90 km. În 1960 lungimea aceasta va fi de 1 400 km.

Pînă atunci însă trebuie să se producă materialul rulant necesar. Căci o singură locomotivă electrică costă zeci de mii de dolari. Şi, în plus, cu greu poate fi achiziţionată. Fabricile din străinătate au comenzi pe cîţiva ani. În lumea întreagă numai 14 întreprinderi industriale mari produc locomotive electrice.

Printre aceste 14 uzine figurează acum şi fabrica „Pa-Fa-Wag" din Wroclaw, care a fost reconstruită în ţinuturile apusene pe ruinele războiului, mărită şi modernizată de ingineri şi muncitori polonezi.

Cît de complicată este producţia aceasta se poate vedea uşor din faptul că locomotiva „Co-Co 6-01" se compune din peste douăsprezece mii de diferite dispozitive, piese, şuruburi, angrenaje. Locomotiva aceasta electrică cîntăreşte 121 000 de kilograme.

Walusiak, potrivit dispoziţiilor primite, o conduce la Varşovia. În clipa de faţă nu există încă o legătură directă, electrificată, între Varşovia şi Silezia Inferioară. Astăzi, încă, locomotivele electrice sînt transportate de la Wroclaw şi pînă la Varşovia cu ajutorul locomotivelor cu abur. Peste cîţiva ani ele vor face drumul acesta cu propriile lor forţe.

La Varşovia, în gara „Szczesliwice" locomotiva „Co-Co 6-01" a fost salutată tot atît de cordial ca şi la Wroclaw, cînd muncitorii şi-au luat rămas bun de la ea. Şi îndată au început s-o încerce şi s-o controleze.

În cursul probelor tehnice „Co-Co 6-01" a avut o comportare admirabilă. Examenul a fost foarte scrupulos, iar examinatorii cît se poate de pretenţioşi. Prima locomotivă electrică polonă, cu încărcătură completă, trăgînd 50 vagoane de marfă, desfăşoară o viteză pînă la 100 de kilometri pe oră. Tot atît cît fac şi cele mai bune locomotive importate pînă în prezent din Suedia şi din Marea Britanie.

După mai multe zile de probe, din Varşovia a fost trimisă la Wroclaw, pe adresa „Pa-Fa-Wag" următoarea telegramă: „Co-Co 6-01 în ordine. La 15 septembrie şi-a început serviciul pe linia Varşovia—Katowice—Gliwice, potrivit itinerariului. Ne bucurăm împreună cu voi. Vă mulţumim şi aşteptăm pe următoarele».

La Wroclaw, curînd după primirea acestei telegrame, s-a început construcţia în serie a locomotivelor următoare.

Prototipul al patrulea a reuşit la examen. Acum, în fiecare lună, maşinitul Walusiak şi tovarăşii săi vor aduce de la „Pa-Fa-Wag" cîte cinci locomotive electrice de acelaşi tip.

(după „*Polonia azi*", decembrie 1957)

---

[1] După cum se ştie, simbolul „Co—Co" înseamnă, la locomotivele electrice: două boghiuri din cîte trei osii.

KAT

CĂRȚI APĂRUTE
în Editura Căilor Ferate

D. R. MOCANU, **Arcuri volute**, vol. I (148 p.,
I. I. VANCA: 120 fig., 1 pl.) 1958.

In această lucrare sînt prezentate tipurile principale de arcuri folosite la tampoane și la aparatele de tracțiune de la materialul rulant. Se arată metodele de calcul, se descrie procesul tehnologic pentru confecționare și tratamentul termic necesar.

Lucrarea este alcătuită pentru personalul tehnico-ingineresc din proiectare, ateliere și depouri, precum și pentru studenții de la Institutul de Căi ferate.

In parte poate fi folosită și de personalul tehnic mediu sau chiar de muncitorii calificați.

SABIN ȚURCAȘU: **Măsurători și reparații la locomotivele cu aburi** (392 p. 331 fig.) 1958

Această lucrare cuprinde desfășurarea practică a lucrărilor ce sînt de executat cu ocazia diferitelor măsurători și reparații la locomotivele cu aburi în depouri sau atelierele de reparații.

Lucrarea este utilă, fiind scrisă pe înțelesul tuturor și se adresează în special meseriașilor, șefilor de echipă și maiștrilor din depouri și atelierele de reparații ale locomotivelor cu aburi.

* * * **Culegere de inovații în tracțiune**
vol. III (126 p, 37 fig. 6 pl.) 1958

Volumul face parte din culegerile de inovații pe sectoare de specialitate, publicate din inițiativa Institutului de documentare C.F.R. In aceste culegeri se introduc inovațiile ce ar putea găsi aplicare în unitățile C. F. R., indiferent dacă rezolvă probleme de mare importanță tehnică sau probleme cu caracter local.

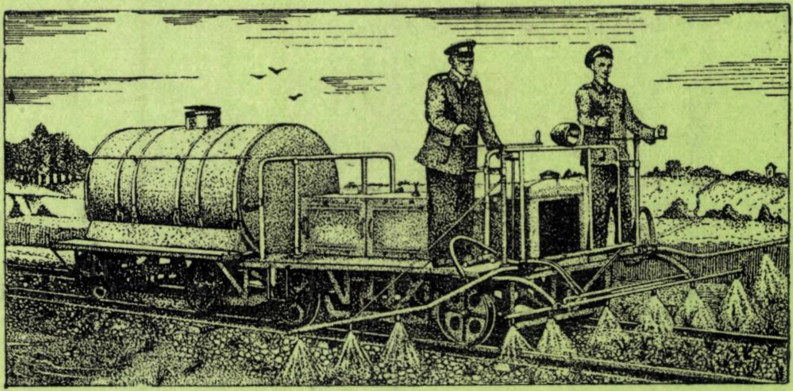
Culegerea de inovații în tracțiune, vol. III, cuprinde inovații din ramura tracțiunii în legătură cu locomotivele, automotoarele și vagoanele de cale ferată.

IMPRIMERIA CĂILOR FERATE — BUCUREȘTI

E 1743

KAT

Institut. de Documentare Tehnică
BUCUREŞTI
ОБМЕН - CSERE
VYMENA - WYMIANA
TAUSCH - СМЕНА



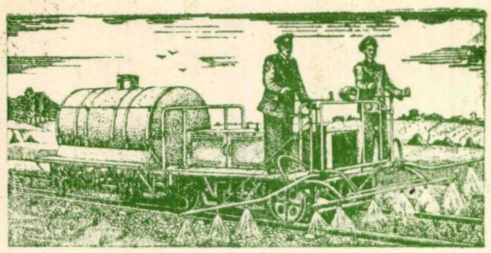
Országos Műszaki Könyvtár TULAJDONA

REVISTA CĂILOR FERATE

6
IUNIE
1958

Revista CĂILOR FERATE

ANUL VI Nr. 6 IUNIE 1958



Drezina-ierbicidă în plină acţiune de stropire

Sumarul

Pag.

TRANSPORTUL RECOLTEI — O SARCINĂ DE BAZĂ 289
ACŢIUNI ŞI INIŢIATIVE DE VALOARE 290

PROBLEME ACTUALE

O metodă de organizare de la locul de încărcare a curenţilor de vagoane care nu îndeplinesc condiţiile de marşrutizare de E. DIACONESCU 291
Joantele izolante în instalaţiile de centralizare de P. MUNTEANU 297
Casa de oaspeţi a Departamentului căilor ferate 301
Stadiul actual al măsurării şasiului locomotivelor şi perspective de îmbunătăţire şi mecanizare de O. VĂTĂŞAN 302
Reducerea timpului de descompunere a trenurilor locale de marfă de R. PĂTRAŞCU 305
Prima sesiune ştiinţifică unită a Institutului de căi ferate şi a Institutului de cercetări feroviare 306

REALIZĂRI ŞI PROPUNERI

Distrugerea ierbii şi buruienilor de pe platforma căii ferate de L. LUCA 307
Combinatul de cauciuc din Moldova 311
Reţele telefonice urbane, de I. MORCINSCHI 312
Stîlpi din fibre de sticlă pentru linii electrice 317
Studiul procesului de lucru al injectorului cu abur viu VSZ 10, GH. RUSU 318
Mecanizarea şi automatizarea operaţiilor de vopsire 326

CĂI FERATE DIN ALTE ŢĂRI

Cheltuielile de producţie în transportul feroviar 327
Locomotivă diesel-electrică de 2 000 CP a Societăţii naţionale de căi ferate franceze, de D. IONESCU 330
Prima locomotivă electrică echipată cu un redresor cu siliciu, de I. CORODEANU 335
Electrificarea căilor ferate bulgare, de V. COBILANSKI 336

NOTE ŞI ÎNSEMNĂRI

Utilizarea energiei atomice pentru cercetarea materialelor 337
Un nou izvor de energie 339
Generator de 200 kW răcit cu hidrogen 339
Noutăţi în demeniul materialului rulant 340
Scurte informaţii 343
Care este bila cea mai grea? 343
Buletin documentar 344

Pentru cititori

„Revista Căilor Ferate" apare lunar şi conţine materiale variate privitoare la tehnica feroviară şi la tehnica activităţilor legate de calea ferată. Prin conţinutul ei şi prin modul de redactare a articolelor — de la un nivel profesional la unul mediu — revista se adresează personalului C.F.R. din toate sectoarele, căutînd să-l ajute să-şi însuşească tehnica nouă de specialitate, să-şi ridice nivelul tehnic-profesional, pentru a putea realiza mai bine sarcinile ce-i revin.

Pentru ca revista să corespundă cît mai mult scopului ei, cititorii sînt rugaţi să ţină un contact cît mai strîns cu redacţia, în scris sau direct, venind cu critici constructive, cu propuneri şi sugestii de îmbunătăţire şi colaborînd cu articole, note etc.

Revista se difuzează prin abonamente la bibliotecile unităţilor C.F.R., la instituţii sau salariaţilor C.F.R. şi din afara.

Costul unui abonament pentru unităţi este de lei 100 pe an şi se achită prin scrisoare de virament, în contul 072073 B.R.P.R., Direcţia Oraşul Bucureşti.

Individual, costul abonamentului este de 20 lei pe an şi se achită prin mandat poştal.

Mandatul se trimite Editurii, în Bucureşti, calea Griviţei, 193 B.

Apare sub ingrijirea Editurii Căilor Ferate, Bucureşti, Calea Griviţei 193 B
Redactor şef : ing. DEM. URMĂ

ORSZÁGOS MŰSZAKI KÖNYVTÁR 1883

Transportul recoltei – o sarcină de bază

MĂSURILE luate de partid și guvern pentru dezvoltarea agriculturii, munca harnicei țărănimi muncitoare sprijinită de oamenii muncii de la orașe, precum și condițiile atmosferice favorabile, fac să se întrevadă că anul acesta ne vom bucura de o bogată recoltă de cereale și alte produse agricole. Pentru ca nici un bob de cereale să nu se piardă și să ajungă la destinație, trebuie luate toate măsurile de strîngere la timp și în bune condiții a recoltei, de depozitare și transport.

În lupta pentru îndeplinirea acestor sarcini importante, un rol deosebit le revine ceferiștilor, care trebuie să asigure transportul fără nici o pierdere, al produselor agricole, precum și depozitarea temporară, încărcarea și descărcarea etc.

Anul acesta, campania de pregătire a transporturilor de cereale a început din timp. In stații, în depouri, în ateliere și în reviziile de vagoane, oamenii muncii, paralel cu îndeplinirea sarcinilor zilnice de plan, muncesc cu rîvnă pentru a pregăti vagoanele, utilajul de încărcare-descărcare, locomotivele, liniile de la rampele de încărcare-descărcare etc., pentru ca totul să fie gata înainte încă de perioada de trafic intens. Ei știu că organizarea din timp a acestui transport sezonier, constituie chezășia principală a succesului lui.

Astfel, ceferiștii din Regionala I București, avînd de etanșat 4 700 vagoane și de oblonat 300, au înființat patru centre de etanșare și oblonare la București-Triaj, Ploești-Triaj, Palas Constanța și Galați-Brateș, precum și două subcentre la Brăila și Galați-Mărfuri. Fiecărui centru i s-a trasat sarcini zilnice de plan, iar stațiile au afectat linii anume pe care să poată lucra în voie echipele de etanșare. Rămîne ca muncitorii reviziilor de vagoane să identifice din timp vagoanele apte pentru transportul de cereale, iar stațiile să manevreze operativ vagoanele pe liniile afectate, colaborînd strîns, în așa fel încît să nu se depășească timpul de imobilizare stabilit la șase ore.

Totodată s-a întocmit un proces tehnologic de desfășurare a lucrărilor : revizie, etanșare, potrivirea obloanelor, reglarea dispozitivelor de închidere, recepționarea lucrărilor, apoi aplicarea șablonului „Bun pentru cereale 1958“.

În cadrul Serviciului T Regional București s-a verificat starea parcului de locomotive reci bune de serviciu, pentru a putea fi puse în circulație la cerere. Începînd cu data de 1 iunie se montează la fiecare locomotivă cel de-al doilea parascîntei, iar în plus se repară și se pune în stare de funcțiune stropitorul la cenușar și camera de fum, clapele cenușarelor, parascînteiul din camera de fum. Toate aceste lucrări se fac o dată cu reparația la spălare a locomotivelor și cu prilejul reviziilor tehnice. Termenul lucrărilor de pregătire a locomotivelor a fost fixat pînă la data de 15 iunie. Zilnic, cu prilejul reviziei locomotivelor la ieșirea din depou, se verifică de către revizorii de locomotivă starea parascînteilor, a cenușarelor, funcționarea stropitorului etc. La școala personalului se reamintește personalului de locomotivă, mecanici și fochiști, regulile ce trebuie respectate cu ocazia transportului cerealelor.

O serie de măsuri au fost luate și în cadrul celorlalte regionale C.F.R. Astfel, echipele de etanșare de la revizia de vagoane a stației Timiș-Triaj, lucrează cu mult spor. Ele au luat toate măsurile ca nimic să nu le lipsească în această campanie de pregătire a vagoanelor destinate transportului recoltei, de la sculele necesare pînă la materialele feroase și lemnoase de tot felul.

Încă din primele zile de la începerea etanșării vagoanelor pentru transportul noii recolte, pe regionala Craiova s-au obținut rezultate de seamă. Astfel, lăcătușii de revizie au etanșat și șablonat numai în patru zile 380 vagoane.

La revizia de vagoane din stația Oradea, s-au reparat și etanșat în perioada 26 mai—4 iunie peste 220 vagoane; iar ceferiștii de la revizia de vagoane Episcopia Bihorului au aplicat șablonul „Bun pentru cereale 1958“, în numai două zile, pe un număr de 52 vagoane.

Printre lucrările care se execută pe întreaga rețea în vederea pregătirii pentru transportul recoltei o importanță deosebită o are etanșarea vagoanelor. De buna reușită a acestei operații depinde în cea mai mare măsură transportul fără pierderi al cerealelor. De aceea, perfecta etanșare a vagoanelor trebuie să constituie pentru toți ceferiștii de la reviziile de vagoane un prilej de a-și arăta întreaga grijă pe care o poartă avutului poporului. Inscripția „Bun pentru cereale 1958“ — adevărată carte de vizită a oamenilor muncii de la reviziile de vagoane — trebuie să corespundă întru totul realității, să exprime cu adevărat o înaltă calitate a muncii și o înaltă conștiință profesională.

Conducătorii de unități trebuie să vegheze să nu se mai repete lipsurile constatate anul trecut în perioada de transport a recoltei, cînd în unele unități au fost cazuri de neglijență și de superficialitate în munca de etanșare, de reparare a vagoanelor și a obloanelor etc. Inscripția „Bun pentru cereale 1958“ trebuie aplicată pe fiecare vagon cu mult simț de răspundere, astfel încît ea să însemne o adevărată garanție că din vagoane nu se va pierde nici un bob de grîu sau de porumb. In același timp operația de etanșare trebuie executată cu maximum de rapiditate, astfel ca un vagon să nu fie imobilizat în acest scop mai mult de șase ore.

O armă puternică pentru îndeplinirea sarcinilor legate de pregătirile în vederea transportului recoltei trebuie să fie întrecerea socialistă, cuprinzînd obiective legate direct de munca dusă în vederea pregătirii transportului recoltei. Paralele cu mobilizarea largă a muncitorilor în întrecerea socialistă, conducerile administrative din unitățile noastre trebuie să se îngrijească de asigurarea tuturor condițiilor de ordin tehnic și organizatoric, menite să înlesnească îndeplinirea angajamentelor luate de ceferiști în întrecere. Muncitorii trebuie să aibă din timp la îndemînă sculele, utilajul și materialele necesare. În același timp recepția lucrărilor trebuie făcută cu toată grija, dînd o deosebită atenție etanșării vagoanelor.

Găsind la toate unitățile pe ceferiști bine pregătiți și organizați, operațiile de strîns, depozitare și transport ale recoltei vor putea fi îndeplinite cu succes, fără întîrziere și fără pierderi. In acest mod oamenii muncii de la căile ferate își vor fi dat contribuția lor importantă la eforturile depuse de țărănimea muncitoare pentru a asigura poporului nostru baza cerealieră a alimentației.

Acțiuni și inițiative de valoare

IN aceste zile care marchează jumătatea drumului parcurs de ceferiști în lupta pentru realizarea sarcinilor de plan pe anul în curs, din stații, depouri de locomotive, noduri de cale ferată, ateliere, revizii, ne vin ecourile valoroaselor rezultate obținute în producție.

Noi inițiative au ieșit la iveală și au fost îmbrățișate de colective tot mai largi; minunatele metode de muncă izvorîte din bogata experiență a feroviarilor sovietici și a fruntașilor noștri s-au extins în tot mai multe unități.

Astfel, în cadrul depoului de locomotive Caransebeș s-a ținut un schimb de experiențe cu delegați din toate depourile Regionalei C.F.R. Timișoara, privind problema remorcării trenurilor cu tonaj sporit.

Desigur, această metodă se aplică de multă vreme de echipele de locomotivă din depourile noastre, în colaborare cu personalul stațiilor și al regulatoarelor de circulație. Cifrele dovedesc că aplicîndu-se mai intens acțiunea, s-a transportat pe Regionala Timișoara, în decurs de o lună de zile, un tonaj sporit egal cu tonajul normă a 41 de trenuri. Și desigur, că la baza acestui succes au stat și învățămintele desprinse din schimbul de experiență dintre ceferiștii regionalei.

Tot în cadrul acestei consfătuiri s-a dezbătut și problema construirii unor bolți de cărămidă mai durabile pentru locomotive, problemă nu pe deplin rezolvată.

S-a văzut cu această ocazie că ceferiștii din depoul Petroșani, utilizînd material refractar obținut de la furnaliștii Hunedoarei, zidind bolți de cărămidă după prevederile tehnicii înaintate au reușit să mărească durata unei bolți cu circa 30 000 km parcurși, față de circa 7 000 km cît prevede norma.

O altă inițiativă importantă este aceea a strungarilor de la Fabrica de piese de schimb din Galați, de a construi pentru fiecare nou reper introdus în plan, un dispozitiv menit să reducă timpul auxiliar de centrare și prelucrare a pieselor în strunguri, freze, raboteże etc., care a marcat un real salt calitativ.

Luînd ca exemplu inițiativa oțelarilor reșițeni, colectivele secțiilor și atelierelor fabricii au adoptat ca obiectiv al întrecerii socialiste economisirea și gospodărirea cu grijă a metalului. Rezultatele n-au întîrziat să apară. Circa 9 000 kg oțel recuperat pentru confecționarea unor piese care se confecționau pînă acum din material nou, dovedesc eficacitatea aplicării inițiativei.

De altfel, problema gospodăririi metalului a cuprins aproape toate colectivele întreprinderilor noastre industriale, atelierele de zonă, reviziile de vagoane, secțiile și districtele de întreținere etc. Cît de nesecat este izvorul rezervelor interne din întreprinderi o dovedesc zilnic succesele înregistrate de turnătorii de la atelierele „Ilie Pintilie“ Iași, de fierarii de la Pașcani, de colectivul secției L 12 Buzău și de multe alte colective de muncă.

O minunată inițiativă în muncă este și aceea a șefului de tren Dumitru Berechet din stația Buzău. Acesta inițiind o nouă metodă de muncă, a reușit să realizeze importante succese. Astfel, aducînd toate trenurile de marfă în stație, grupate și cretate a realizat o importantă reducere a procesului tehnologic de pregătire a trenurilor în vederea descompunerii. Metoda lui D. Berechet se aplică actualmente de către cea mai mare parte dintre șefii de tren care lucrează în secția respectivă. În cursul unei singure luni aplicarea metodei de grupare ș cretare a avut ca urmare o reducere a staționărilor la încărcare-descărcare, față de plan cu 114 la sută, iar staționarea în tranzit cu manevră s-a redus cu 12,5 la sută față de plan. În aceeași lună stația Buzău s-a numărat printre stațiile fruntașe de pe regională. Aplicarea largă a metodelor avansate de muncă, intensificarea întrecerii socialiste și a muncii de invenții și inovații, au constituit factorii de bază ai importantelor realizări obținute în producție și de colectivul atelierelor „Grivița Roșie“.

Hotărîrea Consiliului de Miniștri privind acordarea unor distincții și premii întreprinderilor fruntașe pe anul 1957, ne-a adus îmbucurătoarea veste că pentru succesele obținute acestui colectiv i se conferă Drapelul de producție al Consiliului de Miniștri pe anul 1957 și un premiu de 750 000 lei, ca întreprindere fruntașă pe țară, pentru merite deosebite în legătură cu îndeplinirea și depășirea planului de stat pe anul 1957.

Harnicul colectiv al Griviței Roșii a sporit din an în an producția, dînd patriei tot mai multe locomotive și vagoane. În perioada anului 1957, datorită avîntului întrecerii socialiste, pentru realizarea de economii, prețul de cost a fost redus cu 6,35 la sută, realizîndu-se economii în valoare de 13 739 000 lei.

La baza tuturor acestor succese realizate pe rețeaua noastră feroviară, a fiecărui procent de normă depășit, a fiecărui kg de metal economisit, a fiecărei inovații realizate, a fiecărui procent de reducere a prețului de cost, stă elanul creator al ceferiștilor conștienți că numai creșterea producției și productivității muncii constituie calea justă de creștere a nivelului de trai al poporului, de întărire și dezvoltare a întregii noastre economii naționale.

PROBLEME ACTUALE

O metodă de organizare de la locul de încărcare a curenţilor de vagoane care nu îndeplinesc condiţiile de marşrutizare

de E. DIACONESCU
dispecer central D.M.C.

CEA mai bună formă de organizare a curenţilor de vagoane o constituie marşrutizarea transporturilor de la locurile de încărcare.

Marşrutizarea transporturilor influenţează favorabil asupra rulajului vagoanelor prin reducerea staţionării vagoanelor în staţiile tehnice. De asemenea, prin marşrutizare se economisesc orele de acumulare şi cele de manevră, deoarece trenurile marşrutizate se formează direct din staţiile de încărcare şi nu se mai manevrează prin staţiile tehnice din parcurs.

Deşi pentru dezvoltarea acestei forme de organizare a curenţilor de vagoane s-a aplicat într-o mare măsură marşrutizarea în trepte, totuşi procentul de marşrutizare a atins în prezent numai 30% din totalul mărfurilor prezentate la transport, deoarece din examinarea planului operativ de transport se poate constata că nu toate mărfurile prezentate la transport îndeplinesc condiţiile de marşrutizare.

De aici rezultă că deşi procentul de marşrutizare va fi mai departe în continuă creştere, va mai exista în acelaşi timp un procent destul de însemnat de curenţi de mărfuri, care din diferite cauze nu beneficiază de avantajele marşrutizării.

Acest curent de mărfuri, recte vagoane, care nu se poate organiza în trenuri marşrutizate, va continua să fie canalizat mai departe către staţiile tehnice, de unde apoi să fie organizat în trenuri specializate.

Necesitatea specializării trenurilor fiind determinată de diversitatea acestor curenţi de vagoane, organizarea mişcării lor se face cu ajutorul planului de formare a trenurilor de marfă.

ORIGINA ŞI ROLUL CURENŢILOR DE VAGOANE

Materialul iniţial pentru construirea planului de formare se ia din planul anual de transport, defalcat pe cele două perioade de aplicare (de vară şi de iarnă) a graficului de circulaţie.

Curenţii de vagoane, rezultaţi din planul de transport pe fiecare din cele două perioade, se împart în:

— curenţi de vagoane care se pot marşrutiza şi
— curenţi de vagoane care nu se pot marşrutiza.

Curenţii de vagoane care se pot marşrutiza se separă din totalitatea curenţilor de vagoane cuprinşi în planul de transport, ei servind la stabilirea numărului zilnic de trenuri marşrutizate, prevăzute în tabelele 1 şi 2 din planul de formare.

Restul curenţilor de vagoane din planul de transport, care nu pot fi marşrutizaţi, servesc la stabilirea numărului zilnic de trenuri specializate pe grupe de vagoane, prevăzute în planşele de grupare 1—8 din planul de formare.

In planul de formare s-a adoptat sistemul de specializare a trenurilor pe grupe de vagoane, avîndu-se în vedere că după marşrutizarea comercială, trenurile directe — grupate constituie cel mai reuşit mod de specializare, deoarece asigură reducerea bruscă a staţionării în adunare şi accelerează în foarte mare măsură circulaţia vagonului.

Acest mod de specializare satisface într-o bună măsură şi condiţiile marşrutizării tehnice, cînd volumul curenţilor de vagoane în staţiile tehnice asigură formarea trenurilor directe de marfă cu o singură grupă de vagoane.

SCOPUL PRELUCRARII CURENŢILOR DE VAGOANE

Pentru stabilirea numărului zilnic de trenuri specializate pe fiecare linie magistrală sau principală, este necesar să se facă prelucrarea curenţilor de vagoane care nu îndeplinesc condiţiile de marşrutizare.

Prelucrarea se face pe baza principiului îndrumării curenţilor de vagoane între staţiile de origină şi de destinaţie, pe rutele cele mai economice.

Din cauza numărului prea mare al staţiilor de origină şi de destinaţie, curenţii de vagoane cu ocazia prelucrării au fost concentraţi pe anumite staţii de dispoziţie, stabilite mai dinainte, pe fiecare linie magistrală sau principală.

Curenţii de vagoane proveniţi din staţii intermediare şi destinaţi pentru staţii intermediare se consideră în acest mod că sînt colectaţi şi distribuiţi cu trenurile locale de marfă în şi din aceste staţii de dispoziţie.

Odată cu prelucrarea curenţilor de vagoane planificaţi pe perioada viitoare de aplicare a planului de formare, se mai face şi prelucrarea curenţilor de vagoane executaţi în perioada corespunzătoare a anului expirat.

Pe baza datelor obţinute din rezultatele ambelor prelucrări, comparate între ele, se stabileşte:

— numărul de trenuri zilnic pe fiecare linie magistrală sau principală;

— distanța pe care urmează a fi puse în circulație;

— afectarea fiecăruia, din care rezultă stațiile de dispoziție din parcurs, cu drept de prelucrare, precum şi felul prelucrării.

Specializarea trenurilor directe de marfă se face pe baza volumului curenților de vagoane, concentrați pe anumite stații de dispoziție, de destinație, pentru care curenții sînt mai puternici.

Acest mod de specializare prezintă avantajele reducerii timpului de oprire în celelalte stații de dispoziție, unde nu sînt necesare operațiuni de manevră, însă totodată impune o serie de măsuri de organizare în stațiile de dispoziție de formare, pentru aducerea curenților de vagoane în aceste stații, potrivit destinațiilor afectate la fiecare tren direct de marfă stabilit prin planul de formare.

STABILIREA ZONELOR DE COLECTARE A CURENȚILOR DE VAGOANE

Trenurile directe de marfă, prevăzute în planul de formare, (planşele de grupare 1—8) fiind stabilite pe baza curenților de vagoane planificați pe perioada viitoare de aplicare a planului de formare, rezultă că acești curenți de vagoane vor trebui să existe în mod real în perioada respectivă.

Pentru asigurarea circulației zilnice a trenurilor directe de marfă, prevăzute în planul de formare, curenții de vagoane, potrivit destinației lor, trebuie să fie canalizați în mod organizat spre stațiile de dispoziție, de formare, sau de atașare la trenurile directe de marfă, special afectate pentru aceste destinații.

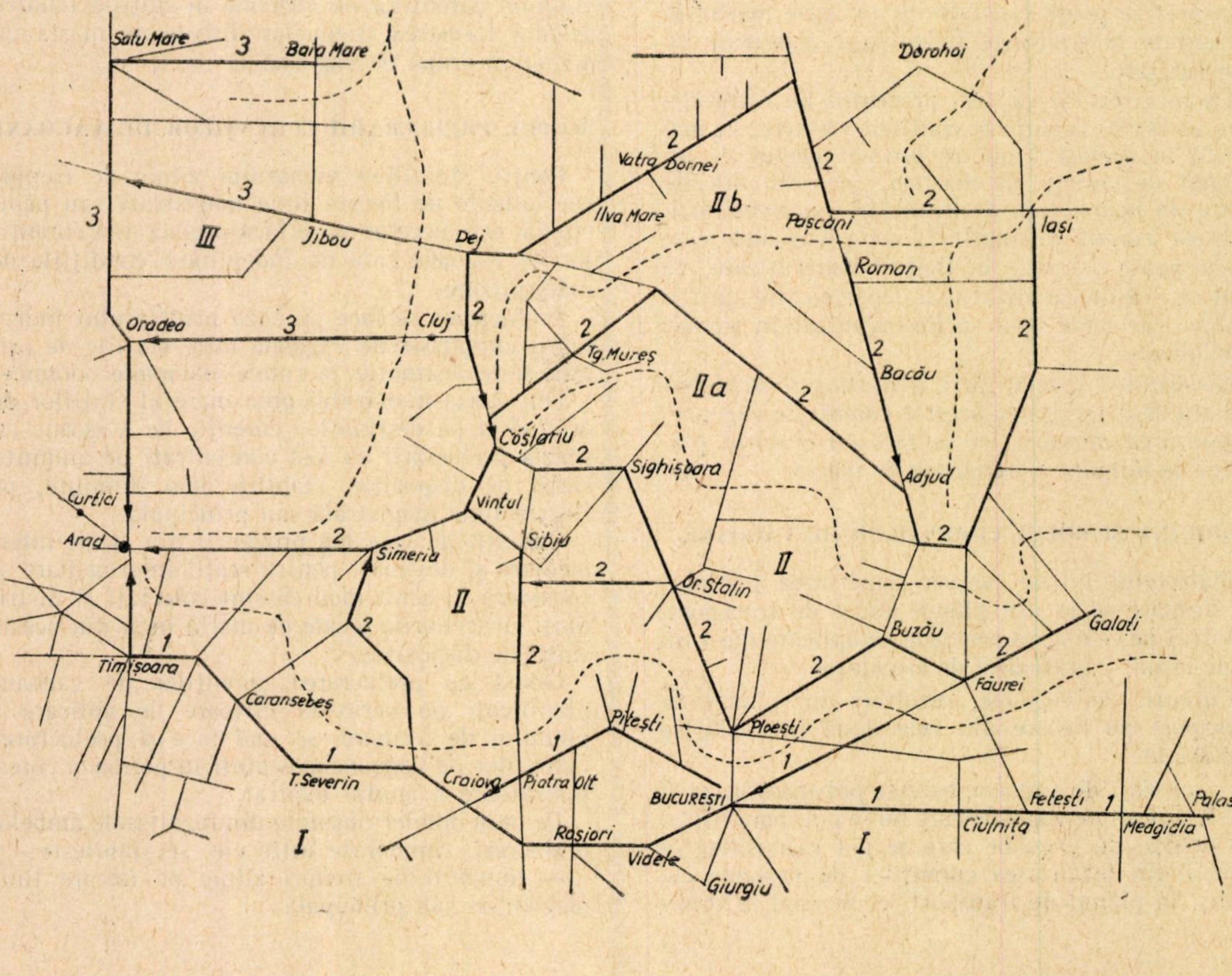
Pentru a se ajunge la acest mod de organizare, este necesar să se cunoască mai întîi originea curenților de vagoane care urmează să intre în compunerea fiecărui tren direct de marfă.

In acest scop, se analizează una din destinațiile afectate la trenurile directe de marfă, căutînd să se afle originea curenților de vagoane care intră în compunerea trenurilor specializate pentru această destinație.

De exemplu, se consideră că pentru destinația Arad, cu zona sa de distribuire, se expediază vagoane încărcate sau goale din diferite stații, situate în diferite puncte ale rețelei noastre de cale ferată.

Aceste vagoane urmează să fie expediate de stațiile de încărcare-descărcare, pe baza rutelor de îndrumare stabilite.

Fig. 1. *Zona de colectare a curenților de vagoane cu destinația Arad*


Satu Mare
3
Baia Mare
Dorohoi
2
Vatra Dornei
2
3
3
III
Jibou
Dej
Ilva Mare
IIb
Pașcani
2
Iași
Roman
Oradea
3
Cluj
2
2
Tg.Mureș
2
Bacău
2
IIa
2
Coșlariu
2
Sighișoara
Adjud
Curtici
Vințul
Arad
2
Simeria
Sibiu
2
2
Or. Stalin
II
II
2
Buzău
2
Galați
1
Timișoara
2
2
Făurei
Caransebeș
Pitești
Ploești
1
1
T.Severin
Craiova
Piatra Olt
BUCUREȘTI
1
Fetești
1
Palas
I
Roșiori
Ciulnița
Medgidia
I
Videle
Giurgiu

Faţă de poziţia geografică a staţiilor de încărcare-descărcare în raport cu destinaţia Arad şi faţă de condiţiile impuse de îndrumarea vagoanelor pe rutele cele mai economice, urmează ca acestea să parcurgă distanţa între staţiile de încărcare-descărcare şi destinaţia Arad pe rute diferite.

Dacă se va urmări, în sens invers, drumul parcurs de aceste vagoane de la staţia de destinaţie Arad spre staţia de încărcare-descărcare, se va constata că:

— vagoanele sosite în staţia Arad, pe una din rute, provin de la un număr de staţii de încărcare-descărcare, situate pe o anumită porţiune de reţea;

— vagoanele sosite în staţia Arad pe o altă rută provin de la un alt număr de staţii situate pe o altă porţiune de reţea şi aşa mai departe.

Din fig. 1 se desprinde că faţă de condiţia impusă de îndrumare a curenţilor de vagoane pe rutele cele mai economice, notate cu cifre arabe — spre destinaţia Arad, s-a împărţit reţeaua de cale ferată în mai multe porţiuni, despărţite între ele prin linii punctate.

Aceste porţiuni — notate cu cifre romane — reprezintă locul de origină al curenţilor de vagoane cu destinaţia Arad şi pentru o exprimare mai uşoară, le vom numi *zone de colectare a curenţilor de vagoane*.

Pe baza acestui principiu, se pot stabili zonele de colectare a curenţilor de vagoane pentru orice staţie de destinaţie prevăzută în planul de formare, dar care faţă de condiţia îndrumării lor pe rutele cele mai economice, vor fi cu totul altele decît cele stabilite pentru staţia de destinaţie Arad.

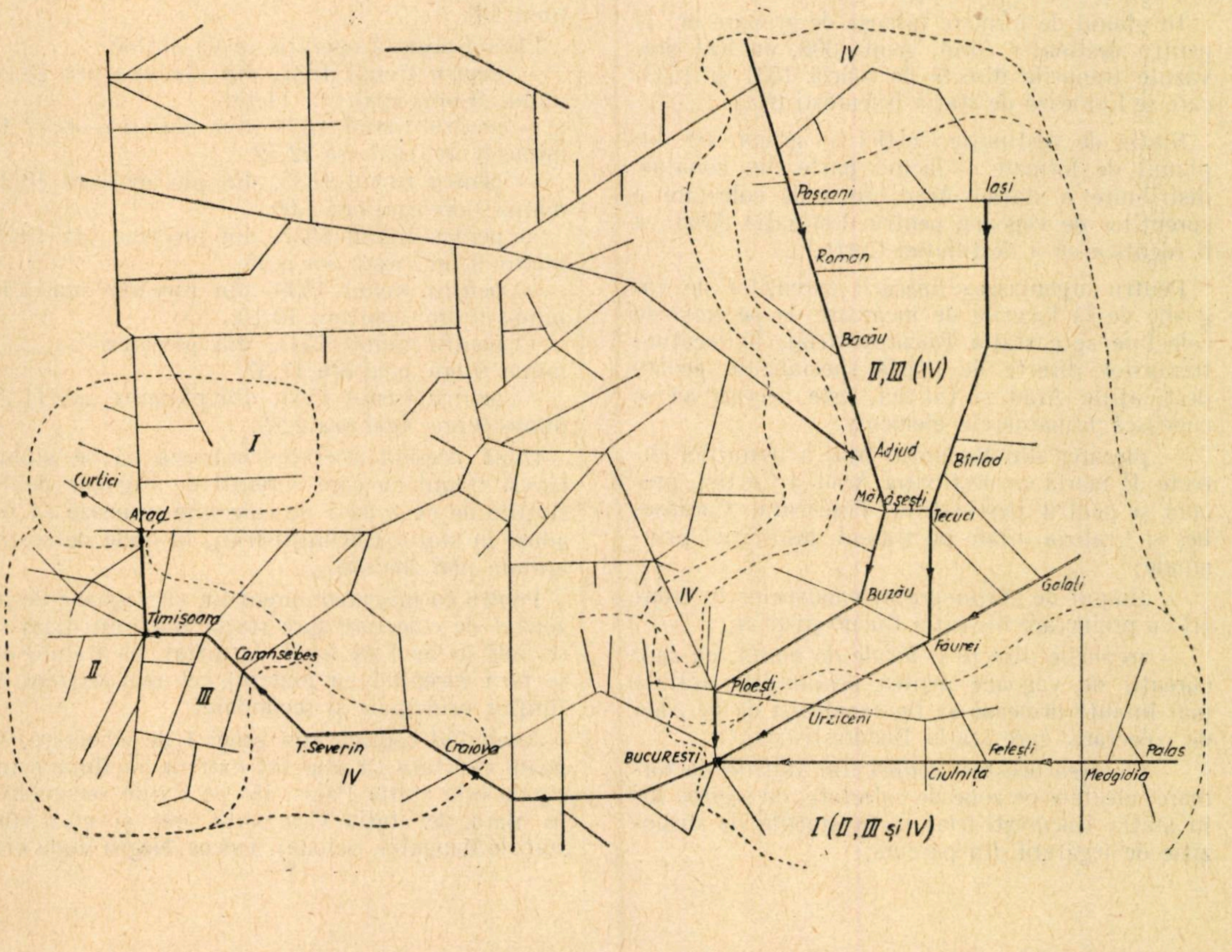
De asemenea, pe principiul în baza căruia s-a stabilit zona de colectare a curenţilor de vagoane destinaţi staţiei Arad, cu zona sa de distribuire — afectată la trenurile directe de marfă ce se formează din staţia Bucureşti triaj, se pot stabili zonele de colectare şi pentru celelalte staţii de dispoziţie, de destinaţie, Timişoara, Caransebeş, Turnu Severin şi Craiova, prevăzute în planul de formare (planşa de grupare nr. 1).

In fig. 2, zona de colectare a curenţilor de vagoane pentru destinaţia Timişoara, cu zona sa de distribuire a fost numerotată cu cifra II, pentru destinaţia Caransebeş cu cifra III şi pentru destinaţia Turnu Severin şi Craiova cu cifra IV.

Spre a se face o legătură între zonele de colectare şi staţiile de destinaţie cu zonele de distribuire, acestea au fost numerotate cu aceleaşi cifre.

De asemenea, la fiecare zonă de colectare s-au notat, în paranteză, cifre care corespund celorlalte staţii de destinaţie, ceea ce înseamnă că de pe această zonă de colectare se expediază vagoane şi pentru celelalte destinaţii situate pe parcursul destinaţiei principale.

Fig. 2. *Zona de colectare a curenţilor de vagoane care se acumulează şi se expediază din staţia Bucureşti-Triaj*



Astfel, în zona de colectare a curenților de vagoane destinați stației Arad, pe lîngă cifra I, aceeași cu a stației Arad, s-a mai notat în paranteză cifrele II, III și IV, ceea ce înseamnă că de pe această zonă de colectare se mai expediază vagoane și pentru destinațiile II Timișoara, III Caransebeș și IV Turnu Severin și Craiova (cu zonele lor de distribuire), destinații situate pe parcursul destinației principale Arad.

In fig. 2 sînt înfățișate rutele pe care curenții de vagoane sînt canalizați din fiecare zonă de colectare spre stațiile de destinație respective, prin stația de formare a trenurilor directe de marfă (București-triaj).

Se mai constată că, cu cît o stație de destinație cu zona sa de distribuire este mai aproape de stația de formare București-triaj, cu atît zona de colectare a destinației respective se îndepărtează de stația de formare.

Din fig. 2 se constată că zonele de colectare și de distribuire se formează fără a ține seama de limitele direcțiilor regionale.

ORGANIZAREA CIRCULAȚIEI CURENȚILOR DE VAGOANE

Odată stabilită zona de colectare, adică primul element în organizarea curenților de vagoane care nu beneficiază de avantagiile marșrutizării, urmează să se stabilească restul elementelor.

Spre o mai bună înțelegere a problemei, se va lua ca exemplu tot o singură destinație.

In planul de formare (planșa de grupare nr. 1) pentru destinația Arad, grupa 308, au fost prevăzute trenurile directe de marfă 1531 și 1533, care se formează de stația București-triaj.

Stația de destinație Curtici — grupa 309 din planul de formare — făcînd parte din zona de distribuire a stației Arad, zona de colectare a curenților de vagoane pentru destinația Arad va fi identică cu a destinației Curtici.

Pentru organizarea mișcării curenților de vagoane de la locurile de încărcare de pe zona de colectare spre stația București-triaj, la legătura trenurilor directe de marfă specializate pentru destinațiile Arad și Curtici, este necesar să se cunoască următoarele elemente:

— plecarea din București-triaj a trenurilor directe de marfă cu destinația Arad și Curtici, precum și pentru destinațiile Timișoara, Caransebeș și Craiova aflate pe traseul destinației principale;

— timpul de staționare al vagoanelor în tranzit cu prelucrare în stația București-triaj;

— trenurile directe și locale de marfă, cu care curenții de vagoane pentru destinațiile arătate mai înainte urmează să fie canalizați de pe zona de colectare, spre stația București-triaj;

— plecarea acestor trenuri din stațiile de formare, afectate pe zone de colectare, cu sosirea lor în stația București-triaj și în stațiile de dispoziție de legătură din parcurs;

— timpul de staționare în tranzit cu prelucrare în stațiile de dispoziție aflate pe zona de colectare;

— timpul de staționare la încărcare-descărcare al vagoanelor în toate stațiile aflate pe zona de colectare.

Consultînd livretele de mers și evidențele staționării vagoanelor, se constată că:

a) plecarea din București-triaj a trenurilor directe de marfă cu destinația Arad și Curtici este:

— trenul 1531 pleacă la ora 23,20;

— trenul 1533 pleacă la ora 7,45;

Pentru destinația Timișoara:

— trenul 1535 pleacă la ora 10,00.

Pentru destinația Caransebeș:

— trenul 1537 pleacă la ora 15,35;

— trenul 1539 pleacă la ora 4,15;

— trenul 1541 pleacă la ora 2,37.

Pentru destinația Craiova:

— trenul 1543 pleacă la ora 11,25.

b) timpul de staționare a vagoanelor în tranzit cu prelucrare în stația București-triaj este de 9 ore.

Spre a se cunoaște ultima oră pînă la care curenții de vagoane de la stațiile de pe zona I de colectare, destinați stațiilor Curtici, Arad etc, cu zonele lor de distribuire, pot fi aduși în stația București-triaj, la legătura trenurilor directe de marfă specializate potrivit acestor destinații, urmează să se scadă timpul de staționare în tranzit cu prelucrare din orele de plecare ale acestor trenuri.

Făcînd această operație se va obține:

— pentru trenul 1531, din plecarea ora 23,20 minus 9 ore, egal ora 14,18;

— pentru trenul 1533, din plecarea ora 7,45 minus 9 ore, egal ora 22,52;

— pentru trenul 1535, din plecarea ora 10,22 minus 9 ore egal ora 1,00;

— pentru trenul 1537, din plecarea ora 15,35 minus 9 ore, egal ora 6,35;

— pentru trenul 1539, din plecarea ora 4,15 minus 9 ore, egal ora 19,15;

— pentru trenul 1541, din plecarea ora 2,37 minus 9 ore, egal ora 17,37;

— pentru trenul 1543, din plecarea ora 11,25 minus 9 ore, egal ora 2,25.

După această operație urmează să se stabilească trenul cu care curenții de vagoane de la stațiile de pe zona I de colectare urmează să fie aduși în stația București-triaj, la orele de sosire arătate mai înainte.

Pentru ca mișcarea curenților de vagoane de pe zona I de colectare spre stația București-triaj să se facă în mod cu totul organizat, ea trebuie să se facă începînd cu punctul cel mai extrem al liniilor principale și secundare.

Analizînd configurația zonei I de colectare, se poate constata că punctul extrem pe linia principală este stația Palas, iar pe liniile secundare, în afară de stația Constanța oraș și port sînt stațiile Mangalia, Betonaj, Tulcea, Negru Vodă etc.

Pentru stabilirea modului cel mai organizat de colectare a curenților de vagoane, urmează să se stabilească mai întîi trenurile directe de marfă pe linia principală Palas—București-triaj cu orele de sosire și plecare din stațiile de dispoziție din parcurs (Medgidia și Ciulnița), apoi trenurile locale pe linia principală și pe liniile laterale cu orele de sosire în stațiile de dispoziție (Medgidia, Fetești și Ciulnița) la legătura trenurilor directe de marfă de pe linia principală (fig. 3).

Astfel, pentru destinația Curtici și Arad, colectarea curenților de vagoane, începînd cu punctul extrem al zonei I de colectare, se va face cu trenul 8532, cu plecarea din stația Palas la ora 2,20 și sosirea în stația București-triaj la ora 14,05 și cu trenul 8536, cu plecarea din stația Palas la ora 13,30 și sosirea în stația București-triaj la ora 22,45.

Orele de sosire și plecare în stațiile tehnice din parcurs sînt:

	Trenul 8532		*Trenul 8536*	
Medgidia	sos. 3,07	plecare 4,04	sos. 14,15	plecare 14,45
Fetești	„ 6,12	„ 7,35	„ 16,13	„ 17,12
Ciulnița	„ 9,31	„ 10,12	„ 18,05	„ 18,55

Pentru a putea cunoaște ora ultimă la care curenții de vagoane de pe liniile laterale cu destinația Curtici și Arad pot fi aduși în stațiile de dispoziție de pe linia principală, la legătura trenurilor directe de marfă 8532 și 8536, urmează să se scadă timpul de staționare în tranzit cu prelucrare în aceste stații din orele de plecare ale celor două trenuri directe de marfă.

Timpul de staționare al vagoanelor în tranzit este următorul: în stația Palas 8 ore, Medgidia 6 ore, Fetești 8 ore și Ciulnița 7 ore.

Scăzînd acest timp din orele de plecare a trenurilor 8532 și 8536, vom avea:

	Pentru trenul 8532	*Pentru trenul 1536*
În stația Palas	ora 18,20	ora 5,30
În stația Medgidia	„ 20,04	„ 8,45
În stația Fetești	„ 23,33	„ 9,12
În stația Ciulnița	„ 3,12	„ 11,55

Pe principiul în baza căruia s-au stabilit trenuri directe de mărfuri pe linia principală Palas—București-triaj, se vor stabili și trenuri locale de marfă de pe liniile secundare și de pe linia principală la legătură în stațiile de dispoziție cu trenuri directe de marfă.

Astfel, la legătura trenului 8532, colectarea curenților de vagoane cu destinația Curtici și Arad se va face:

— *In stația Palas, în jurul orei 18,20 cu:*

Trenul 8956, cu plecarea din Constanța oraș, ora 16,32, sosirea în Palas ora 16,50.

Trenul 8966, cu plecarea din Constanța port ora 16,50, sosirea în Palas ora 17,15.

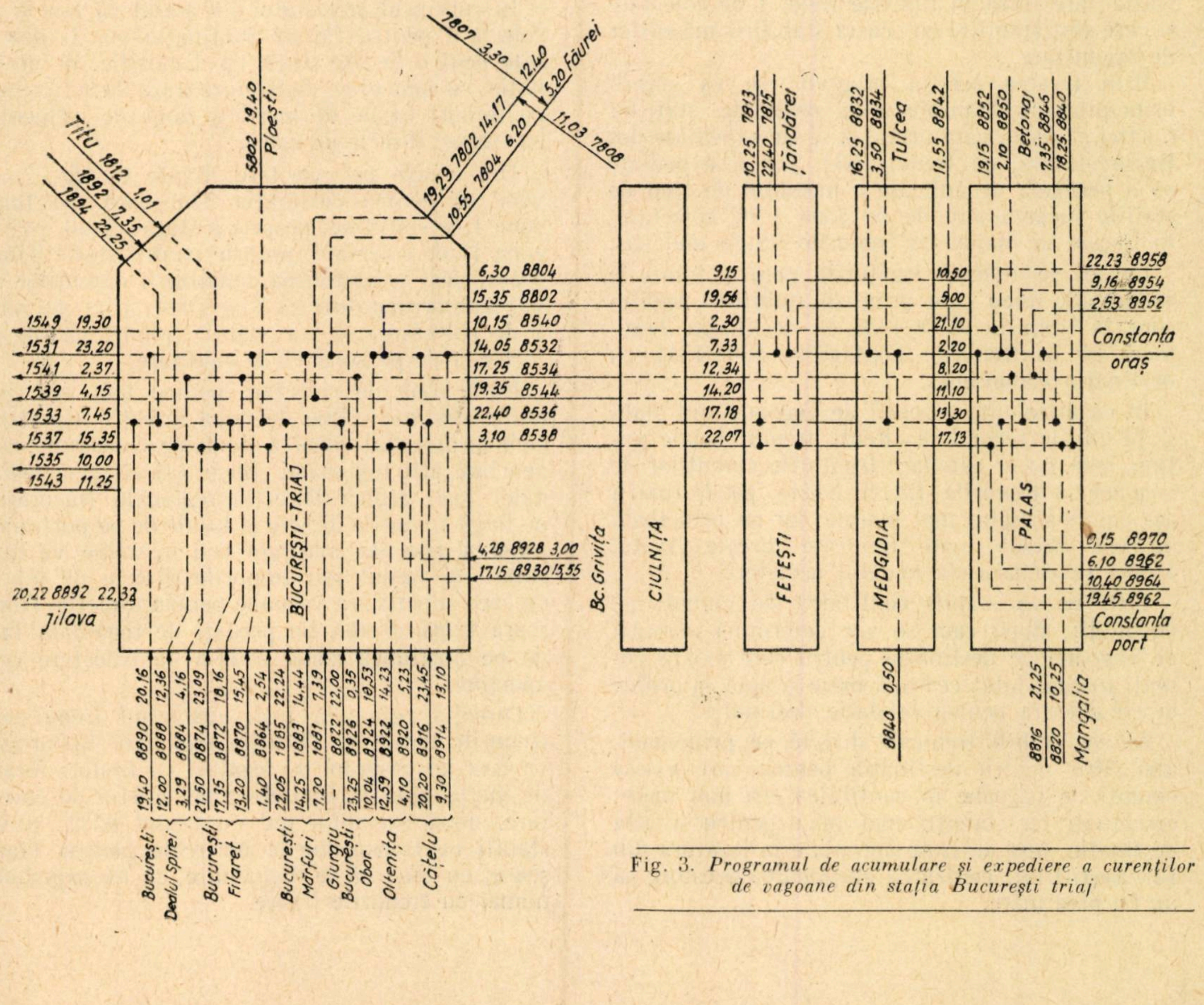

Titu
1812 1,01
1892 7,35
1894 22,25
5802 19,40
Ploești
7807 3,30
12,40
5,20 Făurei
19,29 7802 14,17
10,55 7804 6,20
11,03 7808
1549 19,30
1531 23,20
1541 2,37
1539 4,15
1533 7,45
1537 15,35
1535 10,00
1543 11,25
20,22 8892 22,32
Jilava
BUCUREȘTI-TRIAJ
6,30 8804
15,35 8802
10,15 8540
14,05 8532
17,25 8534
19,35 8544
22,40 8536
3,10 8538
4,28 8928 3,00
17,15 8930 15,55
Bc. Grivița
19,40 8890 20,16
12,00 8888 12,36
3,29 8884 4,16
21,50 8874 23,09
17,35 8872 18,16
13,20 8870 15,45
1,40 8864 2,54
22,05 1885 22,24
14,25 1883 14,44
7,20 1881 7,39
- 8822 22,00
23,25 8926 0,35
10,04 8924 10,53
12,59 8922 14,23
4,10 8920 5,23
20,20 8916 23,45
9,30 8914 13,10
București Dealul Spirei
București Filaret
București Mărfuri
Giurgiu
București Obor
Oltenița
Călelu
CIULNIȚA
9,15
19,56
2,30
7,33
12,34
14,20
17,18
22,07
FETEȘTI
10,25 7813
22,40 7815
Țăndărei
MEDGIDIA
16,25 8832
3,50 8834
Tulcea
11,55 8842
10,50
5,00
21,10
2,20
8,20
11,10
13,30
17,13
8840 0,50
PALAS
19,15 8852
2,10 8850
Betonaj
7,35 8846
18,25 8840
22,23 8958
9,16 8954
2,53 8952
Constanța oraș
0,15 8970
6,10 8962
10,40 8964
19,45 8962
Constanța port
8816 21,25
8820 10,25
Mangalia

Fig. 3. *Programul de acumulare și expediere a curenților de vagoane din stația București triaj*

Trenul 8852, cu plecarea din Betonaj, ora 13,25 sosirea în Palas ora 18,05.

Trenul 8816, cu plecarea din Mangalia ora 12,40, sosirea Palas ora 18,25.

— *In stația Medgidia, în jurul orei 20,04 cu*:

Trenul 8840 cu plecarea din Negru Vodă ora 12,36, sosirea Medgidia ora 19,30.

Trenul 8832, cu plecarea din Tulcea, ora 8,30 sosirea Medgidia ora 20,25.

— *In stația Fetești în jurul orei 23,33, cu*:

Trenul 7815, cu plecarea din Făurei, ora 16,45, sosirea Fetești ora 22,30.

Trenul 8808, cu plecarea din Palas, ora 10,50, sosirea Fetești ora 22,54.

— *In stația Ciulnița, în jurul orei 3,12 cu*:

Trenul 8417, cu plecarea din Slobozia Veche, ora 4,30, sosirea Ciulnița ora 5,00.

Trenul 8418, cu plecarea din Călărași ora 2,10, sosirea Ciulnița ora 3,10.

In afară de trenurile directe și locale, din direcția Palas cu lateralele, legăturile curenților de vagoane la trenul 1531 se fixează la fel și din direcțiile Urziceni, Ploești, Titu, Giurgiu și Oltenița.

Colectarea vagoanelor se face numai de la stația care intră în limitele zonei I de colectare și care sînt stabilite cu ocazia stabilirii măsurilor de organizare.

Prin fixarea acestui program, se va stabili principiul că transporturile destinate stațiilor Curtici și Arad, care urmează să fie expediate din București-triaj cu trenul 1531, vor fi expediate pe o perioadă de aplicare a mersului de tren de stațiile încărcătoare de pe zona I de colectare, în fiecare zi numai cu trenurile fixate mai sus.

La fel se fixează legăturile pentru trenurile 8536/1533, după care urmează stabilirea legăturilor la trenurile 8538/1535 cu destinația Timișoara și la trenurile 8534/1539, 8544/1541 cu destinația Caransebeș.

In cazurile cînd curenții de vagoane sînt slabi și pe liniile secundare circulă trenuri locale puține, care nu ar satisface legăturile curenților de vagoane la trenurile directe fixate, pe destinații așa cum s-a arătat mai înainte, iar pe principală nu vor circula toate trenurile directe fixate, atunci se va proceda în felul următor:

Intîi se va stabili cantitatea de curenți pe destinații, după care se vor determina curenții de vagoane pe destinația pentru care exista curenți în cantitatea cea mai mare și apoi în ordine descrescătoare pentru celelalte destinații.

Se vor stabili trenurile directe pe principală, mai întîi pentru destinația pentru care există curenți de vagoane în cantitatea cea mai mare, combinați cu curenții mai mici pentru o altă destinație, însă cu trase apropiate la legătura din București-triaj, pentru ca staționarea acestora să nu fie prea mare.

Exemplu: dacă curenții de vagoane în cantitatea cea mai mare sînt pentru destinația Curtici și Arad, iar pentru destinația Caransebeș în cantitate mai mică, atunci se fixează trenul 8532 de la Palas la București-triaj, la legătura trenului 1531 cu toate legăturile trenurilor locale, așa cum s-a arătat mai înainte, la care se vor considera și curenții de vagoane cu destinația Caransebeș, care din București-triaj, se vor canaliza la trenul 1539, cu plecarea la o diferență de 3 ore după plecarea trenului 1531.

In cazul cînd pentru satisfacerea încărcărilor nu există vagoane goale în stația de încărcare, provenite din descărcările locale, atunci se vor fixa anticipat trenurile cu care se va face distribuirea acestor vagoane la stațiile de încărcare.

Astfel la stațiile Babadag și Tariverde de pe linia Medgidia—Tulcea, urmează a se încărca vagoane cu mărfuri destinate Curtici export.

In aceste stații nu există vagoane goale din descărcări decît în 7, 8 zile pe lună, iar restul zilelor urmează a fi aduse sau din direcția Medgidia, sau din direcția Tulcea.

In acest caz, ținînd seama de trenurile fixate pentru expedierea vagoanelor încărcate cu destinația Curtici, cu ora respectivă de plecare, din care se scade timpul de încărcare, se fixează trenurile din direcția Medgidia și Tulcea, cu care vor fi aduse vagoanele goale.

In cuprinsul articolului s-a arătat că zonele de colectare pentru fiecare destinație vor fi deosebite pentru fiecare stație de dispoziție, de destinație, cu zona ei de distribuire (raza de activitate) cu trenuri locale de marfă și zona de influență, cu trenuri directe de marfă.

Din zonele de colectare, fixate în fig. 2, se vede că pentru destinația Timișoara, pe lîngă zona I de colectare, proprie a stației Arad, există zona II de colectare, proprie pentru stația Timișoara, deci la stabilirea canalizării curenților de vagoane pentru direcția Timișoara, aflați pe zona I de colectare, se vor stabili trenuri directe și locale și de pe zona II de colectare.

Dacă zona de colectare pentru una sau mai multe destinații ține de două direcții regionale, cum ar fi cazul zonei a doua de colectare, care aparține atît regionalei București cît și a regionalei Iași, atunci Direcția regională București, pe lîngă trenurile directe și locale de pe porțiunea zonei a II-a de colectare ce-i aparține va mai stabili și trenul sau trenurile directe de marfă cu care curenții de vagoane pentru direcția Timișoara urmează să-i fie predați de regionala Iași de pe porțiunea zonei a II-a de colectare ce-i aparține.

Direcția regională Iași, cunoscînd trenul sau trenurile fixate de Direcția regională București, va fixa un program de legături cu trenuri locale de marfă pînă la limitele zonei a II-a de colectare, după exemplul dat cu trenul 8532, și va stabili ca transporturile încărcate pentru Timișoara, cu zona ei de distribuire, să fie expediate numai cu trenurile fixate.

INCHEIERE

Pentru expunerea problemei, s-a exemplificat numai linia magistrală București—Arad, prin Roșiori, Craiova, Timișoara, organizarea curenților de vagoane pe restul rețelei urmînd a se face în același mod.

Astfel mișcarea vagoanelor se poate face complet organizat și tot personalul de la serviciul de mișcare, de la regulatoarele de circulație, de la stațiile de dispoziție și intermediare va lucra după un plan dinainte stabilit.

Serviciul de mișcare, la începutul fiecărei perioade de mers (de iarnă sau de vară), va trebui să fixeze trenurile directe și locale de marfă, cu care se face acumularea curenților de vagoane pe direcții de mers și destinații (considerînd că zona de colectare se stabilește o singură dată, deoarece ea nu se mai schimbă, atît timp cît nu se schimbă rutele de îndrumare).

Trenurile fixate sînt aduse la cunoștința întregului personal executiv (de la R.C.M. și stații).

Rămîne a se urmări programele semidecadice de încercări și, pe baza volumului de încărcări pe destinații și a programului decadic de circulație, să se dea modificările cuvenite de combinare a curenților pe cîte două destinații (așa cum s-a arătat mai înainte).

Prin desăvîrșirea acestei organizări a mișcării curenților de vagoane, se poate trece cu succes la stabilirea unui sistem de întocmire a programelor de circulație, la stații de dispoziție, R.C.M.-uri, direcții regionale și între regionale, pe baze științifice, care vor conduce, pe măsura extinderii aplicării lui, la o apreciabilă îmbunătățire a indicativilor de calitate și cantitate din exploatare.

Joantele izolante în instalațiile de centralizare

Ing. PAVEL MUNTEANU

Secția Tc. 4 Ploești-triaj

ESTE bine știut faptul că, oricît de bine ar fi înzestrată o întreprindere de cale ferată, programarea transporturilor nu se poate face fără a ține seama de sistemul de telecomunicații existent și mai ales de calitatea acestui sistem — înțelegînd prin telecomunicații mijloacele de transmitere a ordinelor și corespondenței ce se referă la transportul de mărfuri și persoane, cît și a ordinelor ce se transmit personalului de tren și locomotivă de către personalul de stație sau dispozitorul central.

Dacă în relațiile de primul tip stabilite prin intermediul mijloacelor de telecomunicații se pot tolera unele erori, care au urmări mai mult sau mai puțin importante, în relațiile de-al doilea tip (transmiterea ordinelor către personalul de tren și locomotivă) nu se pot admite erori, iar în caz că există probabilități de producere a erorilor, ele vor trebui să acționeze *precis* în sensul măririi siguranței circulației. In acest domeniu, este cunoscut faptul că un pas înainte s-a făcut atunci cînd la calea ferată s-au introdus balizele avertizoare și semnalele de intrare-ieșire, ca mijloace de informare a personalului de tren și locomotivă asupra condițiilor de circulație.

Perfecționarea acestor mijloace a condus la relații mai sigure între organul dispozitor și teren (respectiv între organul dispozitor și personalul de tren și locomotivă), ajungîndu-se la blocul de linie și instalațiile electrodinamice.

Deoarece în viitorul apropiat asemenea instalații vor fi extinse și la noi și cum construcția și exploatarea lor nu sînt lipsite de greutăți specifice, apare necesar ca, pe lîngă cunoașterea acestor greutăți, să acționăm cu multă perseverență pentru reducerea și chiar eliminarea lor sau cel puțin a unora dintre ele.

In Exploatare, acolo unde sînt instalații prevăzute cu secțiuni izolate, greutățile cele mai mari nu sînt produse de către instalația în sine, ci de către unele părți auxiliare (ca secțiunile izolate cu joantele izolante respective), fie că este vorba de bloc de linie, fie de centralizare în stație.

ROLUL JOANTELOR IZOLANTE. SURSE DE DERANJAMENTE

Intr-o instalație de centralizare, deși elementele cele mai importante sînt releele, totuși elementele care dau cel mai mult de lucru sînt secțiunile izolate.

Circuitul de cale fiind unitatea de bază în relația de informare la distanță asupra situației de pe teren, ea este în același timp un element de bază în circulația cu viteze sporite și în deplină siguranță.

Această unitate de comandă are ponderea cea mai mare, atît în ce privește regularitatea circulației, cît și a siguranței circulației, pe liniile înzestrate cu bloc de linie și instalații electrodinamice.

Elementele de bază ale acestei unități sînt:

— joantă izolantă;

— materialul de suprastructură a căii;

— pichetul cu cablul de legătură;

— aparatajul de control și

— alimentarea cu energie electrică.

Dintre toate elementele, primele două (deşi cele mai simple) constituie o problemă nerezolvată încă satisfăcător în exploatare, fapt ce duce la un însemnat consum de oameni-zile aparţinînd sectoarelor de exploatare CT şi L, a căror activitate constă în operaţia de batere a şinelor fugite, care închid rosturile de temperatură la joantele izolante şi deranjează astfel izolaţia.

Deranjamentele instalaţiilor electrodinamice şi de bloc automat de linie analizate pe perioada 1 septembrie 1956—1 august 1957, pe raza unei secţii CT, pot fi clasificate ca în tabelă.

Deranjamente în perioada 1.9.1956—1.8.1957

Felul instalaţiei deranjate	Numătul deranjamentelor	Durata deranjamentelor		Trenuri întîrziate
		ore	minute	
Secţiuni izolate	14	15	17	20
Becuri arse	25	13	33	36
Alte cauze Tc	6	8	17	7
Străine de Tc	22	41	30	18
Total:	67	78	37	81

Comparînd aceste date, se poate trage concluzia că soluţionarea mai completă a stabilităţii elementelor componente ale instalaţiilor este binevenită, dînd astfel posibilitate personalului sectoarelor să se ocupe de verificări, măsurători şi lucrări de întreţinere, care să ducă la evitarea sau prevenirea din timp a deranjamentelor ce ar mai rămîne în contul Tc.

Cum problema becurilor luminosemnalelor a fost rezolvată prin importul de becuri, mai rămîne să se găsească soluţia contra fenomenului fugirii şinelor spre joantele izolante (din cauza circulaţiei şi a dilataţiei la căldură), astfel încît să se asigure personalului sectoarelor Tc şi L condiţii normale pentru lucrările de întreţinere curentă.

Din tabela citată se vede că, deşi se dă o deosebită atenţie întreţinerii joantelor, totuşi din cauza lor s-au produs 21% din deranjamente la instalaţiile CT. O cotă de 37% din deranjamente s-a produs din cauza becurilor (calitate necorespunzătoare), 33% din cauze străine de CT şi numai o parte de 9% din deranjamente sînt imputabile resortului CT. Analiza situaţiei arată însă că şi cele 9% din deranjamente pot fi aproape complet reduse, dacă se va înlătura celelalte cauze de produceri de deranjamente. Ar fi oportun ca odată cu lucrările de investiţii ce se vor face să fie rezolvată şi aplicată soluţia cea mai eficace ce se va găsi pentru a se asigura o bună izolare a secţiunilor de cale din punct de vedere electric, spre a se evita atît pierderile, cît şi mobilitatea materialului de cale la joantele izolante.

CAUZE CARE REDUC DURATA MATERIALULUI IZOLANT AL JOANTELOR DIN CALE

Aceste cauze sînt:

— forţele longitudinale care produc fugirea şinelor;

— mişcările verticale la joante.

Cauzele care reduc durata de funcţionare a materialului izolant la joantele căii se datoresc mai cu seamă forţelor apărute în lungul şinelor (fugirea şinelor, din motive de circulaţie), cît şi dilataţiei şinelor, toate acestea supunînd materialul izolant la eforturi de compresiune; intervine însă şi mişcarea capetelor şinelor în plan vertical, la trecerea roţilor materialului rulant.

Mişcarea verticală a capetelor şinelor are asupra materialului izolant comprimat un efect de macerare, fapt care reduce uneori durata în cale a materialului la numai cîteva ore; după care urmează atingerea celor două şine şi deci deranjamente, cu toate urmările lor asupra circulaţiei.

Dar această mişcare, inevitabilă de altfel, nu are un efect distructiv asupra materialului izolant, dacă acesta nu este comprimat între capetele şinelor.

Fugirea şinelor se datoreşte unor cauze complexe de circulaţie, dar se observă că în aceeaşi zonă fugirea se produce în acelaşi sens, aşa că efectele fiind aceleaşi, s-ar putea lua măsuri de stabilizare a materialului de cale.

Relativ la deplasările din cauza dilataţiei, se poate mări aderenţa dintre şine şi traverse, precum şi dintre traverse şi balast, dar mai accentuat pe jumătăţile panourilor alăturate, care au între ele joanta izolantă. In acest fel, deplasarea firului căii va fi favorizată spre capetele depărtate ale joantei izolante, putîndu-se păstra astfel rostul la valoarea dată la montarea căii, iar materialul izolant să rămînă necomprimat.

In situaţia actuală, chiar la şinele cu prindere indirectă se observă alunecarea şinelor pe plăcile de prindere, iar aderenţa dintre şină şi traverse nu este asigurată satisfăcător, cu toată prinderea indirectă şi cu tot sistemul de opritori din tronsoane de şine cu bulon (sistem care de altfel se înlocuieşte cu elicse de prindere directă între şină şi traversă).

Din cauza celor arătate mai sus, întreţinerea căii este destul de dificilă, în sensul că forţele rezistente la deplasarea firului căii se reduc numai la frecarea dintre şină cu plăcile de legare şi (parţial) la frecarea dintre traverse şi balast).

Pentru a se putea trece la studiul ce urmează asupra joantelor izolante, se vor face cîteva aproximări, cu ajutorul cărora se va înlătura o parte din parametrii de care ar trebui să se ţină seama în calcule şi anume:

— rosturile de dilataţie sînt cele necesare conform instrucţiilor în vigoare, ţinînd seama şi de grosimea profilului izolant;

— deplasarea firelor căii nu se produce din cauza şocurilor la joantele vecine sau a efectelor de frînare (deplasări cunoscute pe zone şi specific de circulaţie).

Rămîne deci să se trateze efectele dilataţiei. Din punct de vedere matematic această problemă a fost tratată în articolul ,,*Dilatația șinelor cu prindere indirectă*'' de ing. I. Dordea, publicat în revista ,,Probleme Feroviare'', nr. 2/1956.

Aceeași temă se reia mai jos, urmărindu-se efectele pe care le are dilatația asupra materialului izolant de la joante.

Deși problema se va trata considerînd panouri de 30 m lungime, totuși considerațiile rămîn valabile și pentru calea ferată cu șine sudate, unde integrarea se va face pe o distanță de 30—80 m.

Aceasta se poate face deoarece, indiferent de lungimea panoului, deplasarea se manifestă cam la această lungime de capetele libere (fiind funcție de gradul de aderență cu traversele și balastul); în rest, eforturile se preiau de materialul de cale, care rămîne supus solicitării continue, pînă la încetarea cauzei. (Comunicări făcute la Institutul de Documentare Feroviară București din partea catedrei de sudură dela Politehnica Timișoara).

Acest fapt prezintă mare importanță din punct de vedere al instalațiilor S. C. B., deoarece chiar șinele continui nu vor fi fără joante izolante (deocamdată) atît pe cuprinsul stației cît și pe blocul de linie. Pe de altă parte, forțele longitudinale ce vor apărea (dacă deplasarea ar fi împiedicată) vor fi de circa 150 t, corespunzător unui tronson de 30 m lungime, iar deplasarea capătului, dacă ar fi liber, ar ajunge la 16 mm. Pentru două tronsoane de 30 m vecine ar rezulta o deplasare de 32 mm la o variație de + 50 °C, față de o stare de referință oarecare luată arbitrar.

Dacă însă considerăm tronsoane de 80 m de la capătul liber, apar și mai evidente valorile mari pe care le pot avea forțele rezistente (care vor trebui să se opună deplasării) și cît de importantă este operația de montare a căii, în cazul existenței joantelor izolante.

FORȚE CARE ACȚIONEAZĂ ASUPRA JOANTELOR DREPTE

Pentru urmărirea și explicitarea evoluției materialului în cale se vor considera două situații limită și anume:

1) bară cu dilatație liberă, cînd cele două capete se pot deplasa liber din cauza lungirii și

2) bară cu dilatație împiedicată, în care caz se va deduce valoarea forțelor ce apar la capetele șinelor.

1. *Bară cu dilatație liberă.* Se consideră temperatură de referință $t = 10$ °C, căreia îi corespunde o anumită lungime a șinei L_i (fig. 1).

Se admite o variație de temperatură de $t_f = t_i + t$

$$t = 50°\text{C} \quad t_f = 10 + 50 = 60°\text{C}.$$

Această variație între + 10 și +60 °C corespunde în medie variației temperaturii vara, între noapte și zi.

Lungimea barei la finele variației va fi:

$$L_t = L_i\,(1 + \alpha\ t) \qquad (1)$$

unde

$$t = t_f - t_i \qquad t = 60 - 10 = 50°\text{C}$$

de unde:

$$\Delta\ L = L_t - L_i$$

$$\Delta\ L = L_i\ (1 + \alpha t) - L_i = \alpha t \cdot L_1$$

Considerînd panouri de 30 m lungime, cu punctul de mijloc rămînînd pe loc în echilibru, rezultă că bara se va lungi pe distanța $L_i/2$ avînd pentru oțel:

$$\alpha = 11 \cdot 10^{-6}\ [\text{cm}]$$

$$E = 2\,200\,000\ [\text{kg/cm}^2]$$

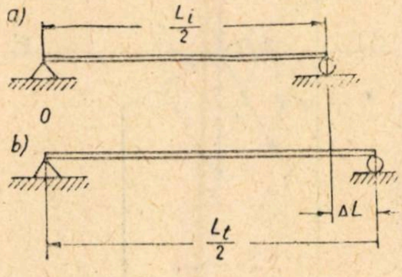
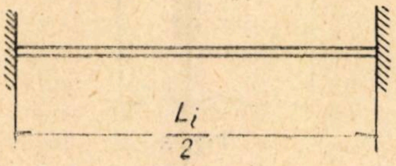


Fig. 1

Fig. 2



$$\frac{L_i}{2} = 15\ [\text{m}] = 1500\ [\text{cm}].$$

Rezultă:

$$L_t = 1500\ (1 + 11 . 10^{-6} \cdot 50) =$$

$$= 1\,500 . 825\ [\text{cm}]$$

și

$$\Delta\ L = L_t - L_i = 0{,}825\ [\text{cm}] \quad (2)$$

2. *Bară cu dilatație împiedicată.* In cazul 1 s-a considerat că nimic nu se opune dilatării (fig. 1).

Cum însă șinele de cale ferată nu au libertate de mișcare, considerăm o bară încastrată la capete, deocamdată; deoarece forțele rezistente sînt distribuite în lungul barei (fig. 2).

Solicitările interioare care vor apărea vor fi proporționale cu lungimile împiedicate, solicitări care ar fi asemenea unor forțe exterioare de forma:

$$\sigma = \alpha \cdot E \cdot 1^0$$

sau, la o variație a temperaturii într-un domeniu

$$\sigma = \alpha \cdot E\,(t_f - t_i). \qquad (3)$$

Acestor solicitări le corespund forțe interioare de forma:

$$F = \alpha \cdot E \cdot S \cdot (t_f - t_i) \qquad (4)$$

Considerînd șine de tip 49 cu $S = 62$ cm² rezultă:

$$F = 11 \cdot 10^{-6} . 22 \cdot 10^6 \cdot 62 . 50 =$$

$$- 75{,}02\ [\text{t}] \qquad (5)$$

Se vede deci că dacă forțele rezistente nu ar fi distribuite, ci ar fi concentrate la capătul tronsonului de 15 m, prin intermediul profilului izolant, acesta ar fi supus unui efort de compresiune de 1 210 kg cm².

Bineînțeles, aproximațiile nu lipsesc, deoarece, pe măsura deplasării capătului împiedicat, prin pătrunderea în materialul izolant, efortul va fi mai mic.

Totuși, considerînd și cel de al doilea tronson de pe cealaltă parte a profilului (joantei), se vede ușor că nu se poate cere ca materialul izolant să suporte fără deformări o sarcină de circa 2 000 kg cm².

Așadar, apare clar în ce măsură trebuie să se acorde atenția cuvenită legărelor șină-traversă-balast la montarea liniei, sau la introducerea joantelor izolante într-o cale existentă.

In articolul menționat, la pagina 49 din ,,Probleme Feroviare'' nr. 2/1956, se dau valori pentru R și r, unde $R = 6\,000$ kg este rezistența la o eclisare normală, dar această rezistență nu se poate obține la joantele cu eclise de lemn.

De asemenea, se consideră cele arătate la pagina 41, unde $r\ dz$ este forța de reacțiune dintre traversă și balast în kg cm², deci se admite că legarea dintre șină și traverse este rigidă, fapt care ar împiedica deplasarea șinei, dar în realitate șina alunecă pe plăci, periclitînd astfel materialul izolant de la joantele izolante.

De asemenea, la pagina 49 se dau limitele de deplasare a capătului șinei din cauza dilatărilor, ca fiind admisibile pînă la 6,6 m pe panoul de 30 m, ceea ce, din punct de vedere al conservării materialului izolant, dacă acesta ar sta fix între capetele șinelor, nu este admisibil, căci s-a văzut ce eforturi va solicita materialul la joantă.

PROPUNERI PENTRU MODUL DE MONTARE A OPRITORILOR

Propunem ca opritorii să fie montați prin găurirea șinei și prinderea cu bulon cu filet, sau sudare la talpa șinei, iar cea de a doua latură a opritorului la traversă (așa cum s-au introdus deja în cale) (fig. 3 și 4).

Distribuirea lor să fie în număr mare aproape de joantă și să nu depășească jumătatea panoului, astfel ca deplasarea să fie *împiedicată* spre joanta izolantă, dar *favorizată* în direcție opusă, rezultînd stabilitatea rostului dat.

Fig. 3

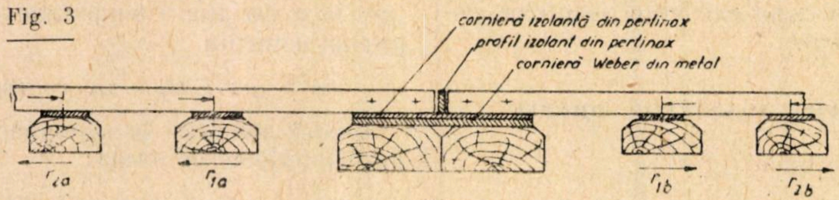
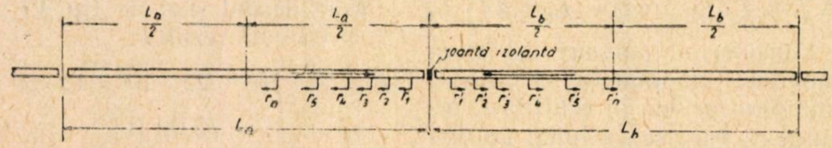


Fig. 4



Forma cea mai generală a unei joante. Deoarece problema formei joantelor este încă deschisă, așa cum reiese și din articolul apărut în Revista Căilor Ferate nr. 1/1956 [1]), unde se amintesc discuțiile asupra joantei oblice, se va prezenta un studiu al variației componentelor rezultate din descompunerea forței ce se transmite în direcția longitudinală a baricentrului profilului șinei.

Componentele care interesează sînt (fig. 5):

— componența normală F_1 pe planul de tăiere a profilului, aceasta solicitînd materialul izolant la eforturi de compresiune, și

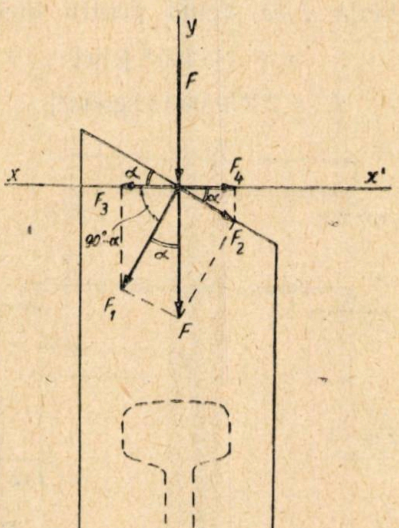


Fig. 5

— componența rezultantă $F_{xx'}$, perpendiculară pe firul căii și care tinde să depărteze capetele șinelor în direcția orizontală, ducînd astfel la un fir discontinuu și deci la pericolul de încălecare a buzei bandajului (deși se pare că s-ar preta pe linii duble cu sens unic de circulație și eventual cu contrașină).

$F = 75{,}02\ t$ în lungul căii

$F_1 = F \cdot \cos\alpha$

$F_2 = F \cdot \sin\alpha$

$F_3 = F_1 \cos(90 - \alpha) = F \cos\alpha \sin\alpha$

$F_4 = F_2 \cos\alpha = F \sin\alpha \cos\alpha$

$F_{xx'} = F_4 - F_3 - F(\sin\alpha\cos\alpha +$
$+ \sin\alpha\cos\alpha)$

$F_{xx'} = F(\sin\alpha\cos\alpha + \sin\alpha\cos\alpha).$

Din expresiile trigonometrice de mai sus interesează numai:

$$F_2 = F \sin\alpha \text{ și}$$

$$F_{xx'} = F \cdot 2 \cdot \sin\alpha \cos.\ \alpha \quad (6).$$

Aceste două formule reprezintă cele mai generale expresii ale forțelor căutate.

Pentru a afla valoarea maximă a forței F_1, se face derivata în raport cu variabila α și se anulează, de unde se vede ușor că la

$$\alpha = 0 \rightarrow F_2\ F,$$

la care corespunde:

$$F_{xx}' = 0,$$

acesta fiind cazul joantei normale sau drepte.

Se vede că, pe măsura creșterii unghiului α, forța F_1 care solicită profilul izolant la compresiune scade, iar la $\alpha = 90°$, $F_1 = 0$.

Pentru aflarea unghiului la care forța transversală este maximă, se face:

$$\frac{d\,F_{xx}'}{d\,\alpha} = 0 \quad (7)$$

$$\frac{d}{d\,\alpha}\ F\ 2,\ \sin\alpha\cos\alpha = 0$$

$$2\,F\,(\cos^2\alpha - \sin^2\alpha) = 2\,F\ \cdot$$

$$\cdot \cos 2\,\alpha = 0$$

$$\cos 2\,\epsilon = 0,$$

de unde rezultă $\alpha = 45°$, unghi la care forța transversală care tinde să depărteze capetele şinelor este maximă şi are valoarea:

---

[1]) ,,*Imbinarea șinelor de cale ferată*'', de ing. D. Ladany (N. R.)

$$F_{xx'} = 2\,F \cdot \cos\,45^\circ = 2 \times \times 0{,}707\,F = 10{,}66\ \text{t}. \qquad (8)$$

Aceasta este forţa maximă care ar solicita transversal sistemul de legare a joantei, în cazul cînd alte legări nu i s-ar opune, atunci cînd un tronson de 15 m lungime ar fi supus unei variaţii de temperatură de 50° C şi la capăt ar fi împiedicat să se deplaseze.

Valoarea deplasării care produce decalarea celor două fire în sens transversal pe cale este

$$\Delta\,x = \Delta\,l \cdot \text{ctg}\,\alpha, \qquad (9)$$

unde $\Delta\,l$ este lungimea şinei, iar $\Delta\,x$ deplasarea transversală ce s-ar produce.

Avînd toate datele asupra comportării şinei, în cazul unei joante oblice se vor concretiza rezultatele ce s-ar obţine, admiţînd că tăierea s-ar face la un unghi acceptabil de $\alpha = 30^\circ$, cînd din formulele (6), (9) şi fig. 5 se deduce:

$$\left.\begin{aligned} F_2 &= F \cdot \cos\alpha = 75{,}02 \cdot 0{,}866 = \\ &= 65{,}0\ \text{t} \\ F_{xx'} &= 2\,F \cdot \sin\,\alpha\,\cos\,\alpha = \\ &2 \cdot 75{,}02 \cdot 0{,}5 \cdot 0{,}866 = 65\ \text{t} \\ \Delta\,x &= \Delta\,l\,\text{ctg}\,\alpha = 6{,}6 \times \\ &\times 1{,}732 = 11{,}2\ \text{mm}. \end{aligned}\right\}(10)$$

Concluzii. Din ultimele rezultate se vede că joantele oblice nu prezintă avantaje decît dacă tăierea s-ar face la un unghi mai mare de 45^0.

Cum însă operaţiile necesare sînt extrem de dificile, rămîne să se dea toată atenţia sistemelor de oprire a deplasării şinelor, care se produce atît din cauza rulării, cît şi a dilatării.

Studiul de mai sus este totuşi valabil pentru evidenţierea dezavantajelor, din punct de vedere al joantelor izolante oblice, în cazul cînd s-ar trece la astfel de joante cu scopul evitării şocurilor ce se produc la joantele drepte.

Casa de oaspeţi a Departamentului Căilor Ferate

IN luna mai au fost ridicate schelele care înconjurau monumentala clădire a Casei de oaspeţi a ceferiştilor, situată în Bucureşti, pe bulevardul Dinicu Golescu lîngă Gara de Nord şi Palatul căilor ferate. In curînd noua construcţie va fi în întregime dată în folosinţă.

Aici vor fi găzduite delegaţiile de feroviari de peste hotare, precum şi ceferiştii veniţi în capitală în interes de serviciu. Unele etaje vor fi folosite ca locuinţe pentru ceferiştii necăsătoriţi sau pentru alte categorii de salariaţi ai căilor ferate.

Impunătoarea clădire a Casei de oaspeţi are opt etaje. In holurile de la intrarea principală iluminatul este asigurat de numeroase becuri, montate în casetele tavanului cu frumoase ornamente în formă de crini. Pe pereţii laterali se află policandre de cristal de execuţie artistică.

Interiorul clădirii este îmbrăcat în marmoră: arcadele, pardoseala, scările etc. Mobila din holuri este tapisată în stofă de culoarea muştarului; pe jos sînt covoare groase, iar pe pereţi oglinzi mari, care contribuie mult la eleganţa interiorului.

Fiecare etaj a fost realizat conform destinaţiei avute în vedere. Astfel, camerele de la etajul întîi au cîte două paturi cu saltele de lînă, o masă cu două scaune tapisate în pluş, două noptiere şi suport de bagaje. Pe jos este aşternut un covor, iar şifonierele sînt îngropate în perete. In camere se mai află telefoane şi televizoare. Lîngă fiecare cameră se află încăperea pentru baie şi toaletă, cu pereţii acoperiţi cu faianţă. Jaluzelele montate la ferestrele camerelor permit dozarea luminii, care mai poate fi filtrată şi printr-o perdea de voal subţire.

Spre deosebire de mobilierul de la etajul întîi, lustruit în negru, mobilierul celorlalte etaje este de culoare deschisă, confecţionat din stejar. In loc de paturi, camerele superioare au studiouri pentru cîte o persoană. Ca inventar, înzestrarea este aceeaşi. Toate camerele sînt spaţioase, luminoase şi confortabile. Nu s-a neglijat nimic pentru a îmbina armonios soliditatea cu eleganţa.

Circulaţia pe verticală este asigurată pe lîngă scări, de două ascensoare la intrarea principală şi de unul la cea secundară. Legătura telefonică a casei cu exteriorul este asigurată de o centrală cu *100* de numere, avînd două legături la centrala de cartier a oraşului şi patru legături la centrala C.F.R. Pe lîngă telefoanele din camere şi cele de serviciu, în holul de la parter se află două telefoane publice, în cabine.

La parter va funcţiona un restaurant destinat exclusiv locatarilor. Sala are *120* de locuri, la care se vor putea servi zilnic pînă la *500* de mese. Este iluminată ca ziua, iar mobilierul este îmbrăcat cu mase plastice. Bucătăria este în mare parte mecanizată; pereţii sînt acoperiţi cu faianţă, iar metalele nichelate.

Prin destinaţia sa, prin locul unde a fost construită, prin aspectul său şi prin finisarea executată la un înalt nivel decorativ, Casa de oaspeţi a căilor ferate este o realizare de seamă a Departamentului şi o podoabă a Capitalei.

Stadiul actual al măsurării șasiului locomotivelor și perspectivele de îmbunătățire și mecanizare

de ing. OVIDIU VĂTĂȘAN
Institutul Politehnic, Orașul Stalin

LA măsurarea șasiului locomotivelor, în atelierele noastre se folosește metoda cu fire întinse prin cilindri. Numai în atelierele Grivița Roșie este întrebuințată metoda cu liniale rigide.

La căile ferate sovietice, germane și bulgare se folosește în multe ateliere metoda de măsurare cu lunete și colimatoare, iar la căile ferate ungare s-a introdus recent, în unele ateliere, metoda cu lunete, rigle gradate și lanțuri-distanțieri, sistem Varga.

Pentru compararea acestor metode mi-a stat la dispoziție următoarea documentare:

1. *Măsurarea optică a șasiului locomotivei prin metoda cu lunete și colimatoare*, traducere din ,,Elsners Taschenbuch'' 1937, făcută de Casa Tehnicii C.F.R.

2. *Optische Lokomotiv Ausmesseinrichtung mit Einstellketten (System Varga)*, original, în limba germană, primit de la căile ferate ale R.P.U. prin Direcția generală industrială.

3. *Instrucția specială nr. 406, pentru repararea șasiului de locomotive*, editată în 1955, de Ministerul Căilor Ferate.

4. *Instrucția specială nr. 407, pentru reparat șasiul tenderului, rezervorul de apă și cutia de cărbuni*, editată în 1955, de Ministerul Căilor Ferate.

5. *Cercetări asupra procesului tehnologic de măsurare* în cîteva ateliere mai importante, de reparat locomotive, din țară, în special la atelierele Grivița Roșie.

Am pornit de la diferitele operațiuni de măsurare, în care se împarte ansamblul procesului tehnologic care se efectuează la locomotivă.

La boghiuri și tendere măsurările se fac cu metode și mijloace similare, dar mai simple, de aceea nu le-am mai descris, pentru a ne menține într-un cadru mai restrîns.

In anexă am descris, cît mai concis, sub formă de tabelă, operațiunile de măsurare. Pentru fiecare metodă este rezervată cîte o coloană, în care am indicat mijloacele de măsurare și lucrările necesare mai importante.

Metoda cu lunete și colimatoare are operațiunile desfășurate mai amănunțit, de aceea am luat-o pe aceasta ca bază de comparație și am trecut operațiunile în ordinea executării lor. Am ales din această metodă numai operațiunile la care se folosește luneta și colimatoarele, sau numai luneta, deoarece la celelalte operațiuni nu există diferențe esențiale față de celelalte metode.

Partea comună tuturor metodelor este aducerea marginelor superioare ale longeroanelor șasiului, într-un plan orizontal înainte de începerea măsurărilor. Lucrarea se execută sprijinind șasiul pe suporți rigizi, cu înălțimea reglabilă și așezînd apoi, în locuri potrivite, rigle cu nivele. Șasiul trebuie sprijinit în așa fel, încît să nu se deformeze.

Planul de referință, la care se raportează măsurările, este planul median vertical longitudinal de simetrie, pe care-l vom numi, mai departe, pe scurt, planul median.

Pentru a se stabili, pe cale științifică, metoda cea mai precisă, din cele patru amintite, ar trebui făcută o *analiză statistică* a lor. In acest scop, ar trebui executate cu fiecare din ele cel puțin cîte 20 de măsurări la aceeași locomotivă, așezată în condiții identice.

Trebuie calculate atunci, la fiecare operațiune, pentru fiecare dimensiune măsurată, *abaterea medie pătratică* și *valoarea medie*, singurele criterii științifice pentru compararea preciziei ce se poate obține cu fiecare metodă și pentru obținerea dimensiunilor efective și a toleranțelor acestora.

In instrucții sînt date toleranțe pentru diferitele abateri, care se pot repartiza asupra elementelor lanțului de dimensiuni din care rezultă. Comparîndu-le apoi cu preciziile ce s-au putut obține, se poate stabili care din metodele de măsurare dau precizie suficientă.

Lucrările de cercetare, amintite mai sus, sînt laborioase Ele necesită imobilizarea unei locomotive pe un timp îndelungat, trebuie să avem la dispoziție mijloacele de măsurare necesare la toate cele patru metode de măsurare, trebuie să ocupăm un loc în atelier și să utilizăm forțe de muncă, stăpîne pe toate aceste metode, deci cu o calificare înaltă, ceea ce este foarte costisitor.

Din cauza acestor dificultăți ne-am mărginit, deocamdată, la o analiză calitativă și numai acolo unde au existat elementele obiective am încercat și o analiză cantitativă a metodelor de măsurare. Am căutat deci să cîntărim cît mai just, pe baza datelor ce mi-au stat la dispoziție și a experienței ce avem în acest domeniu, toate influențele care contribuie la obținerea rezultatelor. Am căutat să apreciem apoi care metodă duce la fiecare operațiune, la rezultate sigure și suficient de precise pentru necesitățile funcționale ale locomotivei și care metodă este mai practică și mai rapidă, deci mai economică.

După aceea am propus o metodă mecanizată de măsurare optică a locomotivelor și de prelucrare a fălcilor de osie, schițînd cum trebuie organizat un astfel de stand, ca o perfecționare a primelor două metode, precum și îmbunătățirea metodelor actuale de măsurare, utilizate în atelierele C.F.R. de reparat locomotive și în depourile C.F.R. care execută reparații cu ridicarea locomotivelor de pe osii.

ANALIZA COMPARATIVA A CELOR PATRU METODE DE MASURARE, UTILIZATE IN PREZENT

Analizînd la fiecare operațiune (vezi anexa) procesul tehnologic al măsurării cu fiecare metodă, precizia ce se poate obține cu mijloacele întrebuințate, complexitatea și costul acestora și calificarea personalului necesar la executare, dăm concluziile la care am ajuns.

Pentru justificarea faptului că în aceste concluzii am preferat metoda mecanică față de metodele optice de măsurare, cu lunete centrate în cilindrii locomotivei sau montate pe rigle mobile, arătăm mai jos erorile ce pot afecta măsurările, datorită abaterilor de centrare sau montare a lunetelor, care se pot elimina numai creînd standuri speciale cu lunete montate stabil pe ele.

Erorile datorite unei lunete centrale necorecte

Intre axul optic al lunetei și suprafețele cilindrului, pe care se sprijină suporții speciali, se interpune un număr mare de piese, care sînt afectate de abateri de la dimensiunile nominale și de jocuri inevitabile. Totalul acestor abateri se poate ridica la valori apreciabile, care pot face iluzorie precizia pe care ne-am aștepta să o asigure și pe care o poate asigura în anumite condiții luneta de vizare.

In cercetările întreprinse am găsit la măsurarea diametrelor suprafețelor de ghid ale cilindrilor locomotivelor, ce se aflau în reparația generală a atelierelor, ovalități cuprinse în general între 0,2 și 0,3 mm (măsurarea s-a făcut cu scule obișnuite).

In cîteva cazuri am găsit mai mult de 0,3 mm, iar la o locomotivă, cu cilindrul reparat, am găsit aproape 2 mm. Am luat în calcul o neregularitate a suprafeței acesteia de 0,1 mm, corespunzătoare celei mai mici ovalități stabilite, pentru a nu putea fi considerați adversari ai metodei optice.

Apreciind la valori minime și toleranțele elementelor lanțului de dimensiuni ale dispozitivului de centrare și ale lunetei, avem următoarea situație aproximativă:

Neregularitățile suprafeței cilindrului $T_1 = 0,1$ mm
Toleranța dispozitivului micrometric al unui braț de centrare . . . . . $T_2 = 0,02$,,
Toleranța coaxialității exteriorului și interiorului tubului de centrare . . $T_3 = 0,02$,,
Toleranța așezării corpului lunetei în tubul de centrare . . . . $T_4 - 0,02$,,
Toleranța centrării axului optic al lunetei în corpul ei, 0,3 minute pe lungimea cilindrului, circa . . . . . $T_5 = 0,01$,,

Aplicînd calculul practic pentru determinarea toleranței T_p a întregului lanț, avem:

$$T_p = C\sqrt{\Sigma T_i^2},$$

în care

$$C = 1,8 - 0,8\,\frac{\sqrt{\Sigma T_i^2}}{\Sigma T_i}$$

și introducînd datele numerice obținem:

$\Sigma T_i = 0,17$ mm $\qquad \sqrt{\Sigma T_i^2} = 0,106$ mm $C = 1,3$

deci:

$$T_p \approx 0,14 \text{ mm}$$

Toleranța aceasta intervine la ambele capete ale cilindrului, astfel că în cazul așezării celei mai defavorabile, aplicînd însumarea pătratică a celor două toleranțe, putem avea o abatere de la paralelismul cu axul cilindrului de $T = T_p \cdot \sqrt{2} \approx 0,2$ mm.

Această abatere raportată la distanțe medie l, dintre planul anterior și posterior al punctelor de sprijin ale suporților lunetei, ne poate da o abatere unghiulară maximă de $\frac{T}{l} = \frac{0,2}{0,850} = 0,24$ mm pe metru liniar, deoarece $l \leqslant 0,850$ m (De menționat că abaterea admisibilă conform instrucției 56 α 404 este de $\Delta = 0,5$ mm/m în cazul cilindrului demontat α′ $\Delta = 1,5$ mm/m în cazul nedemontat).

In afară de erorile de centrare a lunetei trebuie să mai amintim că ele trebuie mutate de mai multe ori, fie dintr-un cilindru într-altul, ca la metoda *1*, fie din cilindru pe rigla-tub din fereastra unei osii intermediare, ca la metoda *2*, ceea ce le expune la dereglări sau chiar deformări, avînd în vedere lucrul dur dintr-un atelier de reparat locomotive. Același lucru trebuie spus și despre colimatorul (echer) de la prima metodă, sau despre suportul lunetei, perpendicular pe rigla-tub, de la a doua metodă. Dereglările sau deformările, chiar foarte mici, pot compromite întreaga măsurătoare și deoarece ele nu se pot observa cu ochiul sau prin verificări simple, sînt necesare verificări relativ dificile și delicate, destul de frecvente și costisitoare.

Erorile datorite centrării firului și curbării sub greutatea proprie

La centrarea firului cu compasul, în raport cu suprafața cilindrului se poate obține o precizie de 0,05...0,1 mm, depinzînd de dexteritatea și acuitatea vizuală a operatorului. Admițînd deci eroarea medie de 0,075 mm, obținem în cazul cel mai defavorabil o abatere de la paralelismul cu axul cilindrului de $T = 0,075 \cdot \sqrt{2} \approx \approx 0,11$ mm, ceea ce raportat la aceeași distanță $l = 0,850$ mm, ca la centrarea lunetei, reprezintă o abatere de 0,13 mm pe metrul liniar. Aceasta abatere nu ține seama de neregularitatea suprafeței cilindrului $T_1 = \pm 0,1$ mm.

Măsurările importante sînt însă tocmai cele din planul orizontal, distanțele diferitelor puncte la planul median, astfel că metoda cu fir poate da rezultate satisfăcătoare.

In plan vertical se adaugă la această eroare săgeata curburii firului datorită greutății lui proprii.

In instrucția specială 406, se dau rezultatele calculului săgeții maxime ale unui fir de oțel de 0,3 mm diametru, întins cu o forță de 7,5 kgf, adică cu 106 kgf/mm² tensiune admisibilă pentru oțel coardă de pian, avînd un coeficient de siguranță aproape egal cu 2.

Utilizînd fir de nylon de aceeași grosime, întins cu 2 kgf, adică cu 28 kgf/mm² (rezistența la rupere 51 kgf/mm²), deci tot cu un coeficient de siguranță aproape egal cu 2, obținem săgeți maxime pe jumătate ca la firul de oțel, din cauza densității de circa 7 ori mai mici decît a oțelului (circa 1,1 g/cm³).

Săgețile maxime vor fi de circa 0,3 mm la deschiderea de 8 m, respectiv 0,7 mm la deschiderea de 12 m. Cu fir de nylon mai gros diferența scade, fără a depăși însă 60% din săgețile maxime ale firului de oțel de același diametru.

Conform datelor din instrucție, se obțin săgeți mult mai mari, din cauză că sînt indicate fire mult mai groase decît 0,3 mm, pentru care s-a făcut calculul și anume în fig. 2 din instrucția 406 este notat fir de 0,7 mm întins cu 6 kgf, ceea ce conduce la săgeți maxime de 3,7 mm la 8 m deschidere, respectiv 8,4 mm la 12 m deschidere, adică de 12 ori mai mari, ceea ce este mult. De asemenea în punctele 107 și 110 din instrucție se prescrie sîrmă de diametru 0,75 mm, care dă săgeți și mai mari.

Analiza tuturor operațiunilor din tabloul anexă duce la concluzia că metoda cu liniale rigide este cea mai comodă.

La această metodă nu se folosește utilaj delicat complex și ușor dereglabil, ca la metodele optice actuale. Rigiditatea liniei de referință, paralelă cu planul median, posibilitatea așezării pe liniale a teului, cursoarelor cu fălci și a altor dispozitive, constatarea ușoară a eventualelor deformări și precizia, cel puțin egală cu cea obținută cu luneta mobilă, fac ca această metodă să fie socotită de autor cea mai practică pentru condițiile de lucru din atelierele de locomotive ¹).

Cu metodele optice se pot obține rezultate superioare numai pe un stand special de măsurare, mecanizat, unde să nu mai fie necesară montarea și demontarea, precum și transportul lunetelor etc., așa cum preconizăm în punctul 2.

Dezavantajul metodei cu liniale este confecționarea lor dificilă și greutatea mare, cele de 11 m cîntărind aproximativ cîte 250 kgf. De asemenea, ele nu se pot folosi la locomotive fără capac în spatele cilindrului sau cînd nu se demontează acest capac. Metoda este susceptibilă de perfecționări importante, pe care le arătăm în punctul 3.

De asemenea și metoda cu fire centrate în cilindrii locomotivelor este susceptibilă de îmbunătățiri sensibile, pentru ca aplicată, mai ales în unități mai mici, care nu pot fi înzestrate curînd cu liniale, sau chiar cu stand optic, să nu fie mult inferioară acestor metode. In punctul 4 dăm cîteva sugestii în această direcție.

---

¹) Abaterea de la planitate a riglelor metalice rigide STAS 2426-51, este la cele de precizia cea mai mare de $\pm\left(\frac{L}{50\,000} + 0,005 \text{ mm}\right)$ luînd L în mm. In cazul riglelor de 11 m, această abatere este de ± 0,225 mm, satisfăcătoare pentru scopul nostru și mult mai mică decît eroarea posibilă din centrarea nesatisfăcătoare a lunetei.

STAND OPTIC MECANIZAT, PENTRU MASURAREA ŞASIULUI ŞI RECTIFICAREA FALCILOR DE OSII

Organizarea standului. Pentru înlăturarea inconvenientelor amintite, care se pot ivi la metodele optice actuale de măsurare a şasiului locomotivelor, este necesar un stand fix pentru lunete. Pe acesta lunetele se reglează odată pentru totdeauna şi măsurările se execută prin deplasări ale unor suporţi robuşti, acţionaţi cu servomotoare, comandate electric. Manual se acţionează numai tamburele de mişcare micrometrică cu precizia de minimum 0,1 mm şi maximum 0,01 mm şi punerea la punct a imaginii vizate, astfel ca dereglarea lunetelor este foarte puţin probabilă. Dar chiar şi în cazul unei dereglări, verificarea şi reglarea se pot face imediat.

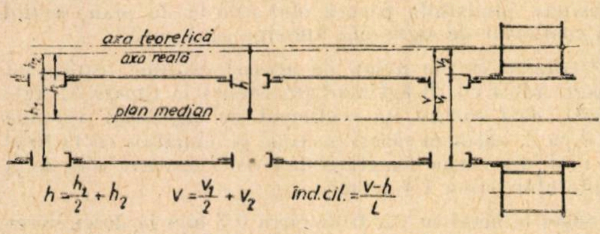


Fig. 1

In schiţa de amenajare a unui stand de măsurare (fig. 1), sînt indicate instalaţiile necesare. Ele sînt prevăzute cu numere şi reprezintă:

1) două vinciuri stabile, cu acţionare individuală;

2) două vinciuri deplasabile longitudinal şi transversal, cuplate împreună, iar mişcarea verticală acţionată individual, dacă este nevoie se vor prevedea şi vinciuri intermediare între *1* şi *2*.

3) stand cu două lunete de vizare paralele, cu deplasare verticală simultană şi orizontală individuală; se poate înzestra şi numai cu o singură lunetă;

4) maşină de rectificat fălcile de osii, lucrînd simultan la ambele longeroane, putînd fi deplasată longitudinal de la o fereastră de osie la alta şi transversal, pentru a o scoate din cîmpul de vizare al lunetelor;

5) panou cu două repere pentru reglarea paralelismului lunetelor.

Funcţionarea şi utilizarea instalaţiilor standului. Şasiul, cu cazanul montat pe el, se aduce deasupra standului şi se coboară direct pe vinciuri. Vinciurile *2* şi eventual cele intermediare sînt aduse, în prealabil, în poziţia corespunzătoare seriei respective de locomotivă. Plăcile de susţinere ale vinciurilor *1* şi cele intermediare sînt pe bile, pentru a permite mici mişcări longitudinale şi de rotaţie ale locomotivei. Plăcile vinciurilor *2* permit mici mişcări de rotaţie. Mişcările acestea sînt necesare la aducerea planului median al şasiului la paralelism cu axele lunetelor.

Punerea la nivel a şasiului se face aici tot cu lunetele vizînd asupra unei riglete, ţinută vertical pe părţile prelucrate ale şasiului şi comandînd electric ridicarea sau coborîrea vinciurilor în timpul vizării, prin apăsarea butonilor plasaţi chiar pe suporţii lunetelor.

Rigletele, asupra cărora se vizează, vor fi de o construcţie cu autocentrare şi fixare magnetică în punctele respective. Ele vor avea palpator şi o articulaţie sferică, pentru a li se putea da poziţia perpendiculară pe planul median, respectiv pe planul orizontal.

In acelaşi fel se aduce planul median al şasiului paralel cu axul lunetelor, comandînd electric, de la stand, mişcarea transversală a vinciurilor *2*. După terminarea acestor operaţiuni, se reglează rigla gradată orizontală de pe traversa pe care se deplasează suporţii lunetelor, aducînd-o cu diviziunea zero în planul median. Diviziunile acestei rigle sînt simetrice, pentru a putea citi pe ea, în dreptul reticolului lunetei, distanţa orizontală a punctului vizat de la planul median. Mişcînd traversa vertical, putem citi pe o riglă verticală înălţimea oricărui punct vizat prin lunete.

Pentru a citi comod şi sigur cele două coordonate ale punctelor vizate, se pot prevedea, lîngă lunetele de vizare, lunete de citire, ca la teodolitele moderne.

Pentru a putea măsura şi cilindrii înclinaţi, lunetele vor avea şi mişcare de rotaţie în planul vertical, cu indicarea unghiului pe un sector gradat.

Adaptînd în mod corespunzător, simplificînd şi perfecţionînd accesoriile şi procedeele de lucru folosite la metodele optice actuale, mare parte din acestea pot fi întrebuinţate şi la măsurările pe acest stand.

O perfecţionare însemnată se poate aduce colimatorului (echer), înzestrîndu-l cu prisme pentagonale, de precizie corespunzătoare.

Maşina de rectificat plan este cea folosită la metoda *1*. Ea trebuie să fie de mare productivitate, pentru o imobilizare de cît mai scurtă durată a locomotivelor.

Standul optic se poate construi în ţară. In prima etapă, pentru încercări se poate înzestra cu mişcările date prin mecanisme manuale şi citirea coordonatelor cu vernier.

PERFECŢIONARI DE ADUS METODEI DE MASURARE A ŞASIULUI DE LINIALELE RIGIDE

Inconvenientele actuale ale metodei

După cum a reeşit din cercetări, inconvenientele mai importante ale acestei metode sînt următoarele:

— greutate foarte mare a linialelor, manipulare grea;

— păstrarea în rafturi de aceeaşi parte a locomotivei, necesită un transport lung al unui linial pentru a-l aduce în cealaltă parte;

— nu pot fi folosite la locomotivele la care nu se demontează capacul din spate, sau care au cilindri înfundaţi în spate, cu alezaj numai pentru presetupa tijei pistonului;

— nu se pot folosi la locomotivele seriilor pentru care nu sînt gravate reperele poziţiei osiilor şi cilindrilor

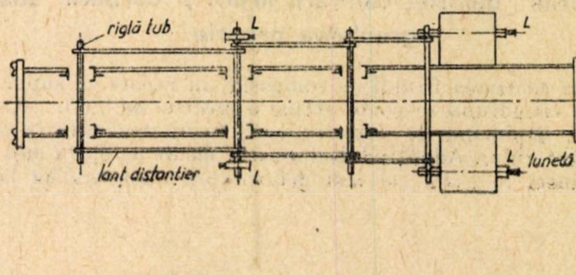
Propuneri de înlăturare a inconvenientelor

— La construcţiile viitoare de liniale trebuie găsite soluţii de micşorare a greutăţii, prin construcţie în cheson, grindă cu zăbrele etc.

— Pentru înlesnirea transportului de la rafturi la locomotivă şi invers, trebuie amenajat un stand de măsurare stabil, unde linialele *1* să fie păstrate pe rafturi *3*, aproximativ la înălţimea de utilizare, de ambele părţi ale standului, simetric faţă de şinele din stand sau vinciurile pe care se aşază şasiul în timpul măsurării.

Mutarea de pe raft pe consolele fixate de longeroane trebuie făcută pe punţi *4*, care se prind de poliţe cu cîrlig şi se reazimă liber, în golurile şasiului, de consolele amintite, sau se sprijină, prin intermediul unui picior articulat, pe duşumea. Pentru protejarea linialelor se vor folosi patine, de formă corespunzătoare, aşezate sub ele şi care alunecă pe punţi. In raft, linialele vor sta pe aceste patine şi bare prelungitoare ale pun-

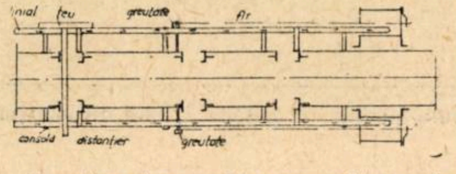
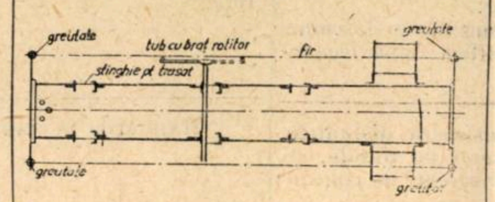
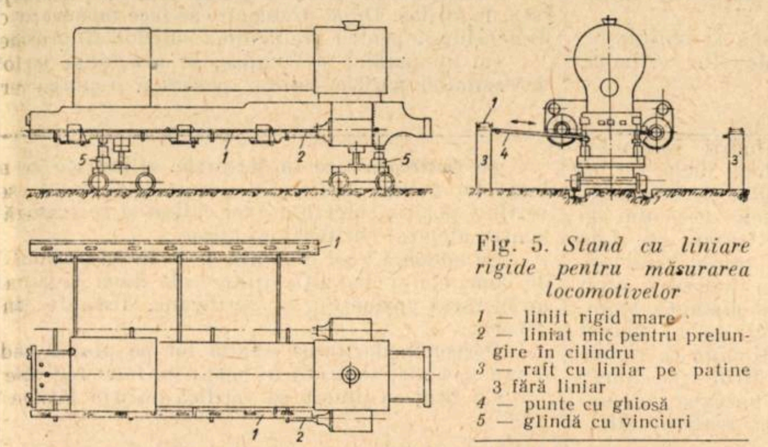
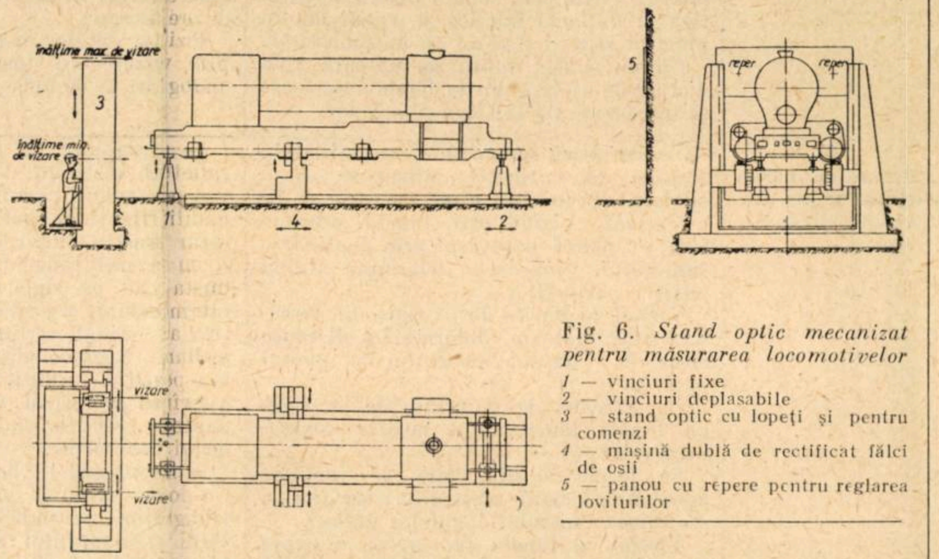
Fig. 2



ANEXA

TABLOU COMPARATIV

al metodelor utilizate în prezent pentru măsurarea șasiului locomotivelor

Operațiunea (faza) *)	Procedee și dispozitive utilizate la metoda :			
	1. Optică cu lunete și colimatoare	2. Optică, sistem Varga	3. Cu liniale rigide	4. Cu fire întinse în cilindri
1	2	3	4	5
1 Verificarea paralelismului longeroanelor și stabilirea planului median *) Operațiunile s-au desfășurat conform metodei 1	Fig. 3  inial teu greutate fir consola distanțier greutate Se măsoară cu șubler mare distanțele h_1 și v_1. La mijlocul acestora este planul median. Cu luneta centrată în cilindrul stîng se măsoară distanța axului acesteia la fălcile exterioare h_2 și v_2, vizînd asupra unei rigle micrometrice. Din diferența distanțelor axei cilindrului la planul median, raportată la distanța L dintre fălcile respective, rezultă înclinarea cilindrului. Rotind apoi axul lunetei, prin deplasarea micrometrică a recticolului, se aduce paralel cu planul median (fig. 3).	Fig. 4  greutate tub cu braț rotitor stinghie pt trasat fir greutate greutate greutate Se montează lunetele în ambii cilindri și se centrează. Se vizează asupra riglelor gradate din față și din spate și se calculează înclinarea axelor cilindrilor față de planul median. Se deplasează lunetele orizontal, acționînd asupra suporților respectivi, pînă ce citim pe ambele rigle gradate distanța teoretică la planul median, lunetele devenind astfel paralele cu acest plan (fig. 4).	 Fig. 5. *Stand cu liniare rigide pentru măsurarea locomotivelor* *1* — liniit rigid mare *2* — liniat mic pentru prelungire în cilindru *3* — raft cu liniar pe patine 3 fără liniar *4* — punte cu ghiosă *5* — glindă cu vinciuri Se așază linialele lungi pe console, punînd între ele și fălci distanțieri. Se aduc la înălțimea centrelor osiilor măsurînd distanța la partea superioară a ferestrelor de osii și nivelîndu-le. Se măsoară distanța dintre liniale la capete și se aduc la paralelism, punînd adause corespunzătoare la distanțieri, pentru a le aduce simetric la longeroane și paralele cu planul median (fig. 5).	 Înălțime max de vizare 3 Înălțime min. de vizare 1 4 2 5 reper reper vizare vizare Fig. 6. *Stand optic mecanizat pentru măsurarea locomotivelor* *1* — vinciuri fixe *2* — vinciuri deplasabile *3* — stand optic cu lopeți și pentru comenzi *4* — mașină dublă de rectificat fălci de osii *5* — panou cu repere pentru reglarea loviturilor Se centrează fire de oțel sau nylon în ambii cilindri, întinse peste bare fixate de traversele frontale. Se măsoară distanța dintre fire, la capete diferența între acestea împărțite la distanța între planurile respective dă abaterea pe metru liniar. Dacă abaterea $\Delta \leq T$ admisă în instrucție, cilindrii nu se demontează. După aceea firele întinse se aduc la paralelism, prin deplasare pe bare, pînă ce devin simetrice față de longeroane și paralele între ele, menținînd fix punctul lor din centrul cilindrilor. Astfel, au devenit paralele cu planul median (fig. 6).
2 Stabilirea axului osiei motoare perpendicular pe planul median	Se montează suporții riglei port-colimator (echer) și pe aceștia rigla și colimatorul (echer). Se controlează orizontalitatea riglei cu nivela. Vizînd prin luneta din cilindrul stîng asupra colimatorului, se reglează poziția riglei pînă ce axul colimatorului devine paralel cu al lunetei și se blochează în această poziție. Se reglează apoi șuruburile reper la distanța de 235 mm de la axul riglei portcolimator (echer).	Se montează în ferestrele celorlalte osii, rigle negradate. Se așază lanțurile distanțiere pe toate riglele, formînd astfel un schelet de paralelograme. Suporții riglelor permit ușoare deplasări ale acestora în planul orizontal. La o singură riglă suporții au dispozitiv de reglare micrometrică între fălcile de osie. Așezăm luneta pe o riglă intermediară, pe un suport, care-i asigură perpendicularitatea pe aceasta.	Măsurînd lungimea cilindrilor se deplasează linialele longitudinale pentru a le aduce în poziția teoretică față de mijlocul cilindrilor. Cu cursoarele fălci se verifică poziția ferestrei osiei motoare față de reperele de pe liniale. Cu teul mare se verifică poziția relativă a reperelor osiei motoare din ambele părți ale locomotivei și în cazul unei diferențe se repartizează pe ambele părți.	Se montează în ferestrele osiilor stinghii de lemn pentru centrare. Se așază pe stinghiile osiei motoare un teu, sau un tub cu braț rotitor (compas), cu care se verifică perpendicularitatea planului fălcilor din ambele părți ale locomotivei asupra firului din cilindru și eventuala diferență se repartizează pe ambele părți. Se trasează apoi pe stinghia osiei motoare centrul acesteia.
3 Măsurarea cilindrului, lungimii tijei și bielei motoare Paralelismul cilindrilor și linialelor de ghid.	Se stabilește ovalitatea și conicitatea cilindrului și poziția butonului motor față de axul teoretic al cilindrului. Cu o tije cu comparator se determină lungimea tijei pistonului și a bielei. Se reglează, vizînd prin lunetă asupra colimatorului fixat pe linianul de ghid, paralelismul acesteia și se stabilesc dimensiunile adauselor la linial și la capul de cruce. Se folosește și capră specială ca suport al linialului. Se mută luneta în cilindrul din dreapta și se repetă operațiunile făcute în stînga, afară de perpendicularitatea osiei motoare, care a fost reglată definitiv.	Vizăm asupra riglelor gradate din față și din spate și reglînd poziția tuturor riglelor prin mișcări date suportului cu dispozitiv micrometric, repetăm operațiunile pînă ce citim valori egale pe ambele rigle, atunci riglele sînt perpendiculare pe planul median. Se verifică orizontalitatea riglelor și cînd este asigurată, axul lunetei se va roti, la toate măsurările viitoare, paralel cu planul median. Toate riglele-tub au atunci poziția teoretică a osiilor. Se montează apoi o bucea cu comparator pe tubul port lunetă din cilindri și se măsoară pe suprafețele de ghid ale cilindrilor poziția tubului, pentru a se folosi abaterile constatate la centrarea mașinii de alezat cilindri, paralel cu planul median. Pentru măsurarea linialelor de ghid nu se dau indicații.	Se stabilește ovalitatea și conicitatea cilindrilor. Se întinde fir de sîrmă centrat în cilindri și se centrează după suprafețele de ghid. Se măsoară în două poziții distanța orizontală la linial și se calculează înclinarea cilindrilor față de planul median. Se măsoară cu mijloace obișnuite linialul de ghid și lungimea tijei pistonului și bielei motoare față de reperele de pe liniale.	Se măsoară distanța de la fața posterioară a cilindrului la osia-motoare și se determină față de distanța teoretică abaterea. Aceasta se împarte pe tije și pe bielă. Se măsoară poziția linialelor de ghid față de planul median și orizontal, determinînd adausele necesare.
4 Fixarea distanțelor osiilor cuplare de la osia motoare	Se demontează rigla portcolimator (echer) și suporții respectivi. În raport cu fețele de măsurare ale șuruburilor reper, de la osia motoare, se reglează șuruburile reper ale osiilor vecine cu ajutorul unui calibru cu comparator.			

Operaţiunea (faza) *)	Procedee şi dispozitive utilizate la metoda:			
	1. Optică cu lunete şi colimatoare	2. Optică, sistem Varga	3. Cu liniale rigide	4. Cu fire întinse în cilindri
1	2	3	4	5
5 Măsurarea fălcilor de osie şi a penelor	Cu un şubler mare, sprijinit pe şuruburile-reper se măsoară distanţa fălcilor şi penelor la axul osiilor. Vizînd asupra unor riglete, prinse de fălci, apoi de pene, se reglează acestea pînă ce citim prin lunetă distanţa teoretică la mijlocul fălcilor şi o marcăm în punctul zero al rigletei cu un punctator. Cu un şubler dublu se măsoară apoi distanţele de la semn la feţele exterioare şi interioare ale fălcilor şi penelor.	Se fixează pe plăci şi pene cîte 3 şuruburi-reper, care se reglează la distanţele teoretice cu micrometrul şi o nivelă specială *T*. Două şuruburi sînt în planul osiilor şi cîte unul mai sus. Şuruburile-reper servesc la reglarea maşinilor unelte de prelucrare. Poziţia feţelor laterale se stabileşte, prin vizare cu lunetele din cilindri, analog ca la metoda 1.	Se aduc cursoarele cu fălci în dreptul fiecărui reper al osiilor cuplare, de pe liniale şi se măsoară distanţele feţelor fălcilor şi penelor de la axul roţilor. Cu o riglă gradată se măsoară distanţele de la liniale la fălci şi pene şi cu un micrometru vergea distanţa interioară dintre aceste elemente. Cu nivela cadru se stabilesc abaterile sus şi jos la fălci şi pene faţă de mijloc. După prelucrare se face măsurarea definitivă şi se iau dimensiunile pentru prelucrarea cutiilor de grăsime. Cu un paralel şi compas, se înseamnă pe longeroane 3 semne determinînd poziţia osiilor, pentru a o putea verifica după legare.	Cu un compas cu cursoare se măsoară, de la centrul osiei motoare, trasat pe stinghie, poziţia exactă a osiilor cuplare şi se trasează pe stinghiile fixate în ferestrele acestor osii. Se măsoară, la mijloc, distanţele feţelor laterale ale fălcilor şi penelor, de la firele întinse în cilindri. Se măsoară distanţa fălcilor şi penelor la axul osiei, marcat pe stinghii. Cu nivela cadru se constată abaterile sus şi jos, faţă de mijloc, la cele trei feţe.
6 Măsurarea mecanismului de distribuţie şi a şalterelor	Se centrează luneta mică în (cilindrii) sertare. In cuzineţii culisei se aşază şublerul special, cu două cursoare şi fir cu plumb. Vizînd prin lunetă, aducem firul cu plumb pe reticol prin deplasarea şublerului. Cursoarele determină atunci poziţia cuzineţilor. Vizînd cu luneta de pe rigla din fereastra osiei motoare, determinăm distanţa efectivă a axului sertarului la planul median. Cu buceaua de măsurare de pe rigla cu lunetă determinăm poziţia contramanivelei. Se formează din bare de lungime determinată două triunghiuri servind la stabilirea centrului lagărelor culisei. Vizînd cu luneta fixată, pe o capră specială, se reglează lungimea a două laturi din triunghiul al doilea. Centrul fiind determinat, se trasează cercurile de control pentru fiecare lagăr al culisei, învîrtind ţeava cu acul de trasat.	Se montează în cilindrii sertarelor rigle-tub susţinute de două biele, cu un cap pe tubul port-lunetă. Doi suporţi mobili fixaţi de buloanele capacului de sertar susţin tuburile. Aşezăm pe rigle fir cu plumb tangent la tub şi vizăm cu luneta de pe rigla din fereastra osiei intermediare, aşezată la distanţa teoretică a axului sertarului de la planul median. Reglăm suporţii pînă ce riglele iau poziţia teoretică, firul cu plumb ajungînd pe reticol. Cu buceaua cu comparator stabilim poziţia reală a cilindrului de sertar. Se montează în lagărele culisei rigla. Cu două bare şi primul lanţ formăm triunghiuri, pe ambele părţi ale şasiului, vîrful triunghiului este centrul lagărelor şi cu acul de trasat bucea, trasăm un cerc de control. Vizînd cu luneta, stabilim şi poziţia lagărelor culisei faţă de planul median. Lagărele arborelui de comandă se trasează în mod analog cu ajutorul unei rigle susţinută de alte două triunghiuri. Fixarea laterală a celor două triunghiuri se face cu opritori.	Se centrează fire în sertarele cilindrice Se măsoară distanţele lagărelor culisei la fir. Cu dispozitivul Savu, aşezat pe liniale, se verifică poziţia corectă a axei culisei şi se trasează cercuri de control pentru alejazul cuzineţilor culisei. Se măsoară apoi distanţa de la fir la mijlocul lagărelor arborelui de comandă şi distanţa dintre cele două lagăre ale lui, necesare la prelucrarea cuzineţilor şi verificarea distanţei dintre cele două manivele. Perpendicularitatea axului lor pe planul median se verifică cu o axă specială, centrată în lagăre cu fălci reglabile. Cu firul cu plumb se verifică poziţia faţă de liniale.	Măsurările se execută similar cu metoda 3, fără dispozitivul Savu.
7 Măsurarea poziţiei pivotului boghiului şi altor piese ale şasiului	Pe pivot se montează o piuliţă care susţine centrat un fir cu plumb. Pe rigla port-colimator se montează o lunetă cu deplasare laterală micrometrică, cu zero în planul median. Vizînd asupra firului cu plumb se deplasează luneta şi se citeşte poziţia firului. In acelaşi fel se poate măsura poziţia oricărei piese a şasiului faţă de planul median, de exemplu a suporţilor balancierilor, călăuzelor diferite, a suprafeţelor de limitare a cursei, a suprafeţelor dispozitivelor de rapel, etc.	Descrierea nu dă indicaţii.	Măsurările se execută faţă de liniale, cu mijloace obişnuite de măsurare.	Măsurările se execută ca la metoda 3, dar faţă de firele centrate în cilindri.
8 Măsurarea lagărului bulonului cuplei principale şi a plăcilor de ciocnire spre tender	Se montează în lagărul superior al cuplei principale dispozitivul cu autocentrare, avînd cursor cu fir cu plumb. De traversa frontală din spate se fixează o riglă de măsurare, care se reglează cu nivela şi în plan orizontal cu luneta, spre a deveni perpendiculară pe planul median. O bucşe de pe riglă susţine o linie cu muchea în planul median, care permite să deplasăm firul cu plumb pînă la atingere şi după diviziuni la distanţa teoretică de la traversa frontală. Compasul, cu centrul deasupra firului cu plumb, permite trasarea cercului de control pentru centrat dispozitivul de prelucrarea alezajului cuplei principale. Cu o bucşe de măsurare, culisînd pe bară, se poate verifica şi trasa poziţia corectă a plăcilor de ciocnire dinspre tender.	Descrierea nu dă indicaţii.	Măsurările se execută cu mijloace obişnuite faţă de liniale.	Măsurările se execută ca la metoda 3, faţă de fire.
9 Măsurarea boghiurilor şi tenderelor	Măsurarea boghiurilor şi a tenderelor se face analog cu a şasiului locomotivei şi nu mai este descrisă, deoarece procesul de măsurare diferă de la un vehicol la altul, din cauza diversităţii construcţiilor.	Observaţia este aceeaşi ca la metoda 1, cu excepţia măsurării fălcilor de osii şi a cutiei roţilor alergătoare Adam-Webbs. La fălci se montează cîte trei şuruburi-reper pe suprafeţele cilindrice, de lungime variabilă şi cîte un şurub pe feţele laterale. Acestea din urmă se reglează prin vizare cu luneta de pe riglă asupra unei rigle gradată aşezată pe capul şurubului.	Aceeaşi observaţie ca la metoda 1.	Aceeaşi observaţie ca la metoda 1.

ților, fixate transversal pe polițe, în număr suficient de mare. Marginile rafturilor vor fi făcute din bară rotundă, pentru a permite prinderea ghiarei punților.

— Capătul linialului nu mai trebuie introdus în cilindru, ci trebuie să fie așezat la o mică distanță de capacul din spate. Pe linialul mare trebuie să se aplice în prelungire un linial mai mic *2*, putînd străbate prin alezajul presetupei și să depășească puțin fața dinainte a cilindrului, unde se va rezema pe o traversă fixată de buloanele capacului din față.

Aplicarea linialului mic peste cel mare se va face prin sistemul baionet, care să asigure ca fața superioară orizontală și fața de măsurare verticală a linialului mare să fie în același plan cu fețele corespunzătoare ale linialului mic.

Distanțierii, care se aplică între linialul mare și părțile neuzabile ale fălcilor, trebuie astfel dimensionați, încît fața de măsurare verticală a linialelor să fie la distanța teoretică a axei cilindrului la planul median. Ei vor fi deci diferiți pentru diferitele serii de locomotive.

Linialul mic se va regla în înălțime, la capătul dinainte, prin două șurubiri prevăzute în traversa de susținere și se va folosi tot nivela.

Linialul mic avînd muchea de măsurare în axul teoretic al cilindrului, măsurăm de la ea pînă la suprafața cilindrică, în față și în spate, distanțele necesare calculului devierii axului real al cilindrului.

— Pentru a putea folosi aceeași pereche de liniale la toate seriile de locomotive, trebuie renunțat la gravarea reperelor pentru distanțele osiilor și poziția cilindrului.

Poziția acestor organe se va materializa cu două benzi de metal, care se fixează pe liniale cu un dispozitiv de

(continuare în pag. 342)

Reducerea timpului de descompunere a trenurilor locale de marfă

ÎN transportul mărfurilor în densitate o fază principală de lucru este trierea vagoanelor în stațiile de triaj. În acest stații, vagoanele care sosesc cu diferite trenuri sînt manevrate și introduse în altele, corespunzător destinației vagoanelor.

Puncte importante de lucru sînt și stațiile de încărcare și de descărcare a vagoanelor, însă acestea intervin o singură dată în decursul transportului unei încărcări, pe cînd manevra de triere, deci staționarea vagoanelor, survine de mai multe ori, atît pe parcursul încărcat, cît și pe parcursul gol, cînd vagoanele sînt aduse pentru încărcare sau reîncărcare.

După datele din ultimele luni, vagonul de marfă este manevrat în parcurs de trei pînă la patru ori, adică de trei pînă la patru ori este scos dintr-un tren și introdus în altul. La manevrarea vagoanelor în stațiile de triaj o dificultate mare este descompunerea trenurilor mers. De exemplu, în stația Adjud, un tren sosit de la Mărășești poate avea vagoane pentru următoarele direcții de mers :

— pentru Pașcani și mai departe, bruto direct;

— pentru stațiile intermediare pînă la Bacău, bruto local;

— pentru Bacău-Piatra Neamț, bruto direct;

— pentru Ghimeș și mai departe, bruto direct;

— pentru stațiile pînă la Ghimeș, bruto local;

— vagoane destinate stației Adjud loco, pentru traficul ei.

Dacă într-un tren direct de marfă se mai pot găsi la un loc mai multe vagoane pentru aceeași direcție de mers, în trenul local de marfă șeful de manevră trebuie să deslege și să manevreze fiecare vagon, deoarece fiecare vagon are altă destinație decît vagonul dinaintea lui sau cel de după el; trebuie să se manevreze „vagon cu vagon", cum spune personalul de manevră. La înlăturarea sau micșorarea acestei dificiultăți prezentate de trenul local de marfă s-au gîndit muncitorii de la mișcare, șefii de tren, șefii de manevră, șefii de stații etc.

Metoda de prescurtare a timpului de descompunere a trenurilor locale este ca aceste trenuri să fie grupate înainte de sosirea lor în stația finală, adică vagoanele care au aceeași destinație să fie așezate pe cît se poate la un loc.

Acest aranjament al vagoanelor în trenul local de marfă se poate realiza de către șeful de tren cînd ridică vagoanele din diferite stații intermediare. De exemplu, dacă din stația A se iau trei vagoane cu destinația Pașcani, iar șeful de tren știe că mai are în tren vagoane pentru Pașcani, așază lîngă ele și pe cele trei vagoane din stația A.

Această metodă se aplică la C.F.R. de către șefii de tren din mai multe stații C.F.R. De exemplu, șefii de tren din stația Blaj o aplică la trenurile locale de marfă de pe secția Blaj-Praid; în acest fel, vagoanele care sosesc de la Praid și Tîrnăveni pot fi ușor scoase din trenul local de către stația Blaj și introduse în primul tren direct de marfă de pe linia principală.

Mai mult încă, șefii de tren chiar cretează vagoanele din trenul local de marfă, scriind pe ele destinația, așa că șeful de manevră din stația tehnică nu are decît să aștepte revizia tehnică și să înceapă imediat descompunerea, care acum poate să se rezume la 6—7 mișcări, deoarece vagoanele sînt grupate.

În stația Buzău metoda se aplică la toate trenurile locale de marfă, de către toți șefii de tren.

Prin faptul că trenurile locale vin grupate și cretate, timpul de descompunere a lor s-a redus aproape la jumătate.

Astfel, șeful de tren Dumitru Berechet a adus trenul 5848 din 28 mai cu 52 de vagoane grupate și cretate; timpul de descompunere a acestui tren a fost redus de la 91 la 49 de minute.

Șeful de tren Pali Vasile a adus trenul 5806 din 27 mai de la Mărășești cu 61 de vagoane grupate și cretate; descompunerea lui în Buzău s-a efectuat în 50 de minute, în loc de 91 de minute, cît este norma.

Șeful de tren Voicu Ion a adus trenul 7852 de la Făurei la 28 mai cu 73 de vagoane grupate și cretate; descompunerea lui s-a efectuat în 50 de minute, în loc de 91 de minute.

Așadar, aducerea trenurilor locale de marfă grupate și cretate de către șeful de tren reduce simțitor timpul de descompunere a acestor trenuri, deci reduce consumul de locomotive ore manevră și în același timp reduce și staționarea vagoanelor, deci rulajul lor.

Rezultatul este accelerarea circulației mărfurilor *și* reducerea prețului de cost al transportului, *încît este de recomandat extinderea metodei și aplicarea ei la toate stațiile tehnice și la cît mai multe trenuri locale de marfă.*

Ing. RADU PĂTRAȘCU

Prima sesiune științifică unită a Institutului de căi ferate și a Institutului de cercetări feroviare

DE curînd a avut loc prima sesiune științifică unită a Institutului de căi ferate și Institutului de cercetări feroviare, prima manifestare a unei colaborări care se cere să fie tot mai strînsă între activitatea cadrelor didactice din învățămîntul superior feroviar și aceea a cercetătorilor din Institutul de cercetări.

Ședința festivă de deschidere s-a ținut în ziua de *16* mai. La masa prezidiului au luat parte tovarășii: ing. Ionel Diaconescu, adjunct al Ministrului Transporturilor și Telecomunicațiilor, șeful Departamentului C.F.R.; ing. Dumitru Mocanu, secretar general al Ministerului Transporturilor și Telecomunicațiilor; ing. Alexandru Lungu, directorul Direcției tehnice; ing. Ion Buțiu, rectorul Institutului de căi ferate; ing. Eugen Goreniuc, directorul Institutului de cercetări feroviare; ing. Gh. Popescu, decanul Facultății de exploatare feroviară; ing. Nicolae Manolescu, decanul Facultății de mecanică și ing. Petre Teodorescu, decanul Facultății de construcții. Au mai participat cadre didactice, cercetători ai Institutului de cercetări feroviare, specialiști din producție, invitați din institutele de învățămînt superior din Capitală și provincie, precum și studenți.

In cuvîntul de deschidere, tov. prof. ing. Dumitru Mocanu, Secretarul General al Ministerului Transporturilor și Telecomunicațiilor, a arătat că ambele institute sînt creații ale regimului de democrație populară și ele au menirea să contribuie într-o măsură din ce în ce mai largă la dezvoltarea și tehnicizarea căilor ferate.

Din desfășurarea lucrărilor sesiunii științifice unite a reeșit că sesiunea a înlesnit o foarte utilă cunoaștere a preocupărilor și realizărilor celor două institute, precum și a problemelor concrete care frămîntă producția.

In acest sens sînt de remarcat discuțiile purtate în jurul multor teme prezentate, numeroasele propuneri, sugestii și observații care au fost făcute de participanții la sesiune și de care va trebui să se țină seama în munca viitoare.

Din dezbaterile sesiunii au reieșit unele realizări deosebit de importante ale celor două institute. Astfel Institutul de căi ferate și-a orientat tematica de cercetări pe anul *1957* în primul rînd în scopul soluționării unor probleme concrete ale transportului feroviar, orientare prevăzută în Hotărîrile Congresului al II-lea al P.M.R. și în H.C.M. 1004 din iunie 1957. Spre deosebire de anii trecuți, peste *50%* din temele realizate au fost subordonate acestui scop, evidențiind colaborarea fructuoasă tehnico-științifică dintre cele două institute și Departamentul Căilor Ferate.

Multe teme prezentate au sau pot avea aplicații practice în diferite sectoare de activitate ale căilor ferate. Astfel, problema influenței blocului de linie automat asupra capacității de circulație a unei căi simple, ca și aceea privind remorcarea trenurilor cu multiplă tracțiune, cu soluțiile propuse de autori, trebuie luate în considerație de organele de specialitate din Departamentul Căilor Ferate. De asemenea, tema privind productivitatea muncii în transportul feroviar și zonele de circulație a trenurilor, precum și problema arderii amestecului păcură-lignit inferior la locomotive.

Contribuții de valoare în ceea ce privește îmbunătățirea funcționării cazanului și a locomotivei, precum și realizarea de economii de combustibil, le-au adus lucrările cercetătorilor referitoare la energetica locomotivei, ca de exemplu: sporirea puterii prin îmbunătățirea tirajului, stabilirea datelor caracteristice pentru utilizarea puterii maxime a locomotivei, studiul fuzibilității cenușii unor cărbuni, problema bureților, a spumării și altele.

Temele rezolvate privind problema înlocuirii traverselor de lemn prin traverse de beton armat, problema betoanelor ușoare armate și nearmate etc. pun la dispoziție noi materiale de construcție. Va trebui însă să se renunțe pe viitor la alegerea unor teme care nu au nimic comun cu nevoile C.F.R. sau care au prea puțin comun cu aceste nevoi — teme cu caracter general, uneori pur teoretic, care au redus din munca legată de nevoile producției.

O deficiență comună a celor două institute a fost insuficienta colaborare dintre ele, cadrele didactice neapelînd totdeauna la concursul Institutului de cercetări, iar Institutul de cercetări neapelînd la cadrele didactice ale Institutului de căi ferate atunci cînd nu au avut specialiști proprii, sau cînd în unele probleme importante ar fi apărut ca foarte utilă consultarea cît mai multor specialiști în problema respectivă.

Este necesar ca atît cele două institute, cît și unitățile centrale, să ia măsuri pentru o colaborare strînsă și permanentă între ele, în scopul rezolvării cît mai urgente și cît mai frumoase a problemelor tehnico-științifice concrete puse de producție.

Prin rezultatele pe care le-a dat, această primă sesiune științifică a demonstrat clar necesitatea reunirii într-o singură sesiune a comunicărilor științifice ale celor două institute, chezășie a progreselor viitoare în activitatea lor.

REALIZĂRI ȘI PROPUNERI

Distrugerea ierbii și buruienilor de pe platforma căii ferate

Ing. LUCIAN LUCA
din Dir. Întreținerii căii

DEZVOLTAREA economiei noastre naționale în ultimii ani a influențat și asupra creșterii transporturilor de mărfuri și călători pe căile ferate.

Pentru a răspunde noilor sarcini impuse de mărire a traficului, calea ferată trebuie ținută permanent în stare să permită circulația continuă și fără pericol a trenurilor, cu vitezele maxime stabilite pentru locomotive.

In acest scop se duce o luptă susținută și în ramura întreținerii căii, în ceea ce privește funcționarea normală a liniilor ferate, cît și pentru înlocuirea metodelor vechi de lucru cu metode moderne, mai economice.

Pentru aceasta, trebuie pus preț nu numai pe o suprastructură perfectă din punct de vedere tehnic, ci și pe buna ei întreținere. Astfel, una din lucrările curente de întreținere a liniei este și curățirea platformei căii de ierburi și buruieni, care a constituit — încă de la originea căilor ferate — o preocupare importantă pentru personalul de întreținere a căii.

DEZAVANTAJE PROVOCATE DE IERBURI ȘI BURUIENI ASUPRA PLATFORMEI CAII

Curățarea de ierburi și buruieni este absolut necesară pentru ca platforma căii și în special prisma de balast să poată avea o suficientă permeabilitate pentru apele de ploaie sau cele provenite din topirea zăpezii, în scopul de a se păstra calea în stare uscată.

In caz contrar, iarba și buruienile care cresc pe terasamentul căii ferate, și în special cele ce se dezvoltă la suprafața prizmei de balast, produc împotmolirea spațiilor dintre pietrele balastului, fapt ce conduce la stagnarea apelor din ploi în prisma de balast și uneori chiar la suprafața acesteia.

Stagnarea apei în prizma de balast provoacă diferite defectuozități ale căii, ca: deburarea traverselor, formarea pungilor de balast în terasamente, apariția joantelor noroioase, iar prin înghețarea apei se produc cocoașe, ce nu pot fi remediate decît la dezgheț.

EVOLUȚIA METODELOR DE CURĂȚARE A IERBII ȘI BURUIENILOR DE PE PLATFORMA CAII. MAȘINI MECANICE ȘI TRENURI DE STROPIT

Pentru evitarea acestor urmări dăunătoare liniei s-au aplicat diferite metode de curățare a buruienilor de pe platforma căii, atît în străinătate cît și la noi, metode care sînt descrise mai departe.

Singura metodă cunoscută în trecut pentru curățarea căii de ierburi și buruieni era *metoda manuală*, care constă din smulgerea cu mîna a buruienilor de pe banchetele liniei sau din prisma de balast; în unele cazuri se întrebuințează lopata sau tîrnăcopul și coasa. Operația este lăsată la aprecierea lucrătorilor care smulg buruienile cu sau fără rădăcini.

Eficacitatea acestei metode este de scurtă durată, deoarece apar noi buruieni în locul celor smulse, mai ales în cazul pirului, plantă cu tulpini subterane și cu sistem de viață prelungit peste 2 ani și care formează vetre puternic întrețesute în balastul căii, în unele cazuri pînă la 60—70 cm adîncime.

Dezavantajele curățării manuale a căii de buruieni sînt:

— smulgerea manuală a buruienilor este o muncă rudimentară, obositoare pentru muncitori și de calitate inferioară;

— randamentul este foarte scăzut, iar cheltuielile sînt extrem de ridicate;

— necesită un număr mare de muncitori, tocmai într-o perioadă cînd aceștia sînt ocupați cu muncile agricole;

— metoda manuală de smulgere a buruienilor este puțin eficace și nu preîntîmpină o nouă dezvoltare a acestora, mai ales în cazul buruienilor perene (cazul pirului).

Ulterior, prin *metoda mecanică* s-au încercat diferite mașini mecanice pentru îndepărtarea ierbii și buruienilor, care nu au adus îmbunătățiri simțitoare în privința randamentului, prețului și eficacității [1].

Cu aceste mașini se taie și în parte se smulg din balast rădăcinile, împreună cu buruienile.

Pe liniile ferate din străinătate s-au întrebuințat diferite mașini pentru îndepărtarea mecanică a buruienilor, începînd cu un vagonet-platformă cu mai multe brăzdare și pînă la mașina universală construită de Scheichtzer în Elveția.

Această mașină este de fapt un vagon special care se deplasează cu ajutorul unei locomotive; un dispozitiv automat — brăzdarul — execută plivitul ierbii dintre traverse.

Plivitul ierbii și al buruienilor cu ajutorul curățitorului de iarbă sistem Scheichtzer este o metodă destul de perfecționată, totuși nu dă o cale cu totul curată, astfel că în urma lui este nevoie să se mai facă plivitul și cu mîna, cheltuindu-se încă 20—30% din costul total al curățării unui km de cale. Această mașină lucrează cu viteza de 5—6 km pe oră.

Experiența străinătății a arătat că plivitul ierbii nu poate fi complet executat prin metoda mecanică, din cauza afînării dificile a întregului strat de balast dintre traverse.

De asemenea, pentru afînarea balastului pe banchete și între linii se folosesc drezine — motor, pe ale căror laturi sînt fixate, pe console, niște boroane în formă de disc, pentru distrugerea buruienilor.

Aceste mașini circulă în timpul lucrului cu o viteză de 15 km pe oră, iar în stare de nefuncționare, cu 40 km pe oră.

O altă metodă pentru îndepărtarea ierbii și buruienilor de pe stratul de balast, aplicată din 1926, este aceea a *arderii ierbii* cu ajutorul unui vagonet — drezină, care merge pe linie cu o viteză de 5—10 km pe oră și posedă niște lămpi ale căror flăcări se îndreaptă spre stratul de balast. Flăcările, care au temperatura de 1 200 °C, cuprind toată iarba din limitele stratului de balast: o parte din iarbă arde pe loc, iar restul cu tulpine suculente se usucă. La a doua cursă a mașinii, peste 1—2 zile, iarba uscată arde complet.

Flacăra arzătorului de iarbă nu exercită o influență dăunătoare asupra traverselor de lemn și șinelor. Se observă totuși cazuri de aprindere a traverselor care au putregai uscat.

Mașina trece peste poduri cu injectoarele stinse.

S-au folosit pentru arderea ierbii și alte mașini, care funcționează după același principiu—producerea de flăcări peste iarbă și buruieni.

Nimicirea ierbii s-a mai făcut și cu *aburi supraîncălziți* de la o locomotivă.

Aburii se îndreaptă prin țevi spre niște orificii situate aproape de suprafața stratului de balast, metodă rar întrebuințată.

Toate aceste metode sînt înlocuite în prezent cu distrugerea ierbii și buruienilor prin *metoda chimică*, cu ajutorul substanțelor chimice.

Această metodă nu s-a întrebuințat decît mult timp după ce efectele ierbicide ale substanțelor chimice au fost cunoscute, iar generalizarea s-a făcut abia atunci cînd s-a pus la punct un procedeu de aplicare economic.

Pe baza experiențelor făcute în străinătate, s-a constatat că metoda chimică este superioară metodei mecanice; rămînea să se pună la punct mijloacele economice pentru asigurarea preparării, transportului și răspîndirii unei mari cantități de soluții chimice pe parcursuri foarte lungi.

Aceasta a condus *căile ferate franceze* la ideea stropirii substanțelor chimice cu ajutorul trenurilor, pe parcursuri lungi, care trebuie curățate de iarbă și buruieni într-un timp scurt.

Primele încercări în acest sens s-au făcut prin anul 1925, prin grupe comportînd fiecare un vagon-cisternă de 24 m³ cu o instalație simplă de pompare și guri de stropire cu debit controlat.

Au apărut apoi grupuri perfecționate remorcate de drezine, care au dat satisfacție pe căile de serviciu; acestea erau prevăzute cu un motor care antrena un agitator mecanic, o pompă de alimentare și o pompă de răspîndire cu rezervor de aer, care regla presiunea gurilor de stropire.

Pe căile ferate principale, vagoanele curățitoare de iarbă au permis curățarea pe lungi parcursuri, fără a jena circulația normală a trenurilor, în timpul lunilor favorabile tratamentului chimic (circa 2—4 luni pe an).

Cu timpul, aceste grupuri au fost perfecționate prin echiparea cu un dispozitiv de malaxare pentru prepararea soluției chimice și cu un dispozitiv de răspîndire cu reglaj automat în funcție de viteza trenului.

Prin anul 1942 s-a trecut la formarea unor trenuri special amenajate în vederea acestei operații. Aceste trenuri s-au dovedit a avea o mare eficacitate și o întrebuințare foarte economică în urma perfecționărilor aduse și prin sporirea numărului de cisterne pentru soluția chimică [2].

Condițiile pentru folosirea unui astfel de tren cu mare randament sînt:

— rază maximă de acțiune 120 km platformă de cale simplă sau 180 km platformă de cale dublă;

— minimum de imobilizare pentru prepararea soluției chimice;

— viteza maximă de lucru 50 km pe oră.

In *U.R.S.S.* s-a conceput, încă dinainte de cel de al doilea război mondial, un agregat de stropire compus din 2 cisterne a cîte 50 tone și dintr-un vagon — clasă, care merge în fruntea agregatului [1].

In partea din față a vagonului se găsește un dispozitiv de stropire; aducerea soluției chimice în două duze de pulveizare se face cu o pompă centrifugă. Dispozitivul este acționat de la o osie a vagonului printr-un reductor cu 5 viteze, care asigură cinci intensități diferite de stropire. Lățimea de stropire este de 5,5 m și pentru reglarea ei servesc niște ventile speciale, prevăzute la fiecare duză.

Intensitatea stropirii se schimbă prin mărirea sau micșorarea crăpăturii duzei.

Postul de comandă al agregatului din vagon este echipat cu un aparat pentru controlul consumului de soluție chimică, cu un vitezometru, cu un manometru și cu robineți pentru suflarea conductei. Tot aici se află și o tabelă care arată intensitatea stropirii, în conformitate cu indicațiile manometrului și ale vitezometrului.

Căile ferate federale germane au în serviciu 10 trenuri — stropitoare moderne, care au fost pregătite și puse în circulație din anul 1956. Fiecare din aceste trenuri se compune din minim 5 vagoane — cisterne cu o capacitate totală de 200 m³, conținînd substanța ierbicidă împotriva buruienilor care cresc pe platforma căii. Vagonul motor este echipat cu un motor Diesel de 42 CP și o pompă aspiratoare—respingătoare [3].

La *căile ferate cehoslovace* trenul de stropire se compune din 5 tendere vechi, pe cît posibil cu o capacitate mai mare, care sînt legate între ele cu țevi. Pe ultimul tender se găsește dispozitivul de stropire, acționat de o pompă centrifugă.

Dispozitivul de stropire este astfel aranjat, încît să se poată stropi simultan toată linia pe 4,5 m lățime, însă putîndu-se stropi separat fie prizma de balast, fie ambele banchete sau separat fiecare din ele.

Pentru șeful trenului și personalul de deservire, trenul are și un vagon de locuit.

Pentru depozitarea ierbicidului, servește un vagon de marfă; cantități mai mici de ierbicid pot fi depozitate și pe tendere. Pentru legătura între mecanicul locomotivei și șeful trenului de stropire există o instalație de sonerie [4].

Un tren de stropit înlocuiește anual mîna de lucru a 33 de lucrători.

Lipsa acestor trenuri și dificultatea de a acționa în cuprinsul stațiilor, au determinat studierea unor mijloace de stropire mai mici. In prezent se încearcă un dispozitiv compus dintr-un vagonet cu rezervoare mai mici.

In străinătate, pentru stropirea căii se mai folosesc și alte mijloace mecanice, în raport cu nevoile locale.

Un mijloc des întrebuințat este un tren special compus din 3 tendere cu apă, un vagon-cisternă cu soluția de ierbicid concentrată, un vagon pentru personal și un vagon de semnal. Unul din tendere este înzestrat cu o pompă acționată cu aburi care servește la pomparea soluției chimice. Soluția se împrăștie în timpul mersului printr-un număr de 9 pulverizatoare așezate la distanțe egale pe toată lățimea căii. Pentru a nu stropi ciuperca șinelor ceea ce ar provoca patinarea locomotivelor ce remorcă trenurile în circulație, se prevede cîte o apărătoare în dreptul fiecărei șine.

Trenul este tras de o locomotivă, stropirea făcîndu-se la o viteză de 30—35 km pe oră, sub o presiune de 4 at; consumul de soluție este de 1100 litri pentru 1 km cale. Capacitatea tuturor instalațiilor fiind de 40—45 m³, o încărcătură servește la distrugerea buruienilor pe o lungime de circa 40 km [5].

Alte căi ferate folosesc tractoare care remorcă cisterne pe 2 roți de automobil, prevăzute cu o pompă de stropire sub o presiune de 5—7 at sau dispozitive mai ușoare, cu o capacitate de 90 litri, cu motor de 1 CP, pompă și pulverizator [5].

SUBSTANȚELE CHIMICE FOLOSITE LA DISTRUGEREA BURUIENILOR. DOZE DE TRATAMENT

Substanțele chimice întrebuințate la distrugerea ierbii și buruienilor cu ajutorul metodei chimice sînt denumite *ierbicide*, termen adoptat din agricultură și au fost descrise pe larg într-un articol din Revista Căilor Ferate,*) în care s-au arătat caracteristicile, cît și puterea toxică a acestora [6].

Printre substanțele ierbicide mai des întrebuințate în străinătate sînt:

Cloratul de sodiu (și în combinație ca clorax, clorobox) distruge buruienile cu rădăcini adînci și are un efect de sterilizare a suprafeței solului. Vegetația distrusă, ca rezultat al stropirii cu clorat de sodiu, prezintă pericol de foc pentru buruienile uscate natural Concentrația soluției de clorat de sodiu în apă este de 3%.

La lățimea de 4,5 m a platformei, pentru 1 km de linie se consumă circa 3 m³ soluție de clorat de sodiu.

Cu această soluție se stropește astfel:

— în primul an, platforma căii se stropește de două ori primăvara și de două ori toamna;

— în al doilea an, se stropește odată primăvara și odată toamna;

— în anii următori, se stropește o singură dată, primăvara.

Acest ierbicid se întrebuințează în U.R.S.S., Republica Cehoslovacă, Republica Populară Ungară, Anglia etc.

Produsul 2,4 D (ca acid sau diclorfenoxiacetat de sodiu) distruge numai anumite buruieni anuale și are un efect foarte slab față de ierburile perene (pir etc.)

---

*) *Distrugerea plantelor de pe platforma căii ferate cu ajutorul substanțelor ierbicide*, de ing. JANA IRIMIA, publicat în R.C.F. nr. 12/1957.

Concentrația soluției de 2,4 D în apă este de 2,5%; doza de tratament fiind în mediu de 400 litri soluție pe km cale, variabilă după specia de buruieni.

Arsenitul de sodiu (soluție apoasă concentrată arsenicală) distruge buruienile anuale și în parte și ierburile perene; contribuie la sterilizarea solului, astfel încît condițiile de creștere ale buruienilor sînt nefavorabile. A fost utilizat în U.R.S.S. și de căile ferate din S.U.A. de mai bine de 30 ani, prețul fiind redus și cu eficacitate suficientă.

Dinitroortocrezolul (cunoscut sub numele de D.N.O.C. sau sandolin) este un ierbicid puternic contra buruienilor și pentru semințele încolțite și mai puțin eficace pentru plantele perene.

A fost utilizat în Elveția și în R.P.U., în soluție apoasă cu o concentrație de 3,5%.

In Republica Populară Ungară, în primăvara anului 1956, s-au executat stropiri pe platforma căii cu dinitroortocrezol, utilizîndu-se trenuri stropitoare pentru 100 km cale. Intrucît cere o mare cantitate de apă pentru prepararea soluției, s-a renunțat la acest ierbicid.

Sulfamatul de amoniu este un produs capabil de a steriliza pămîntul pe un timp îndelungat.

Se întrebuințează în soluție apoasă cu o concentrație de 4,5—10%, după felul buruienilor.

Acidul tricloracetic (sau T.C.A.) este folosit pentru distrugerea numeroaselor buruieni, printre care și pirul, cel mai rebel la tratamentul chimic sau ca sare (N.A.T.A.)

Pentaclorfenolul este folosit în soluție de motorină, cu o concentrație de 5% corp activ; doza de utilizare fiind de 100—200 litri soluție de 5% pentru un km cale.

Se utilizează de asemenea și pentaclorfenolatul de sodiu, care este solubil în apă.

EXAMINAREA TERENULUI DE TRATAT CU IERBICIDE. PERIOADA DE DISTRUGERE A BURUIENILOR

Felul ierbicidului și doza de utilizare sînt alese în funcție de specia ierbii și buruienilor ce cresc pe platforma căii, de desimea lor etc.

In Revista Căilor Ferate nr. 12, decembrie 1957, au fost descrise ierburile și buruienile ce cresc pe platforma căii ferate, din care reiese că plantele perene (pirul, pălămida etc.) sînt cele mai rezistente, păstrîndu-și mulți ani puterea germinativă [6].

Intrucît raportul între plantele anuale și cele perene pe platforma căii este în medie 2 : 1, rezultă că la alegerea ierbicidului trebuie să se țină seamă de acest factor, pentru ca după stropire să se obțină o platformă curată de buruieni pe un timp cît mai îndelungat.

Pentru aceasta, înainte de a trece la stropirea platformei căii, terenul de tratat este examinat în ceea ce privește iarba și buruienile, cu care ocazie se va propune felul ierbicidului, doza de utilizare necesară și se va indica timpul cel mai prielnic pentru executarea stropirii.

Se va ține evidența stropirilor și se va face un control anual planificat asupra zonelor stropite, pînă cînd se ajunge la rezultatul final: distrugerea completă a buruienilor.

Motor de tracțiune tip GAZ	50 CP	Presiunea de pulverizare	4 at
Viteza maximă de deplasare	65 km/h	Debitul pompei	11...21 m³/h
Viteza în timpul pulverizării	8—30 km/h	Capacitatea rezervorului-cisternă	3500 litri
Numărul duzelor de pulverizare	12	Ampatamentul	2000 mm
Lățimea de pulverizare	6 m	Diametrul roților	500 mm

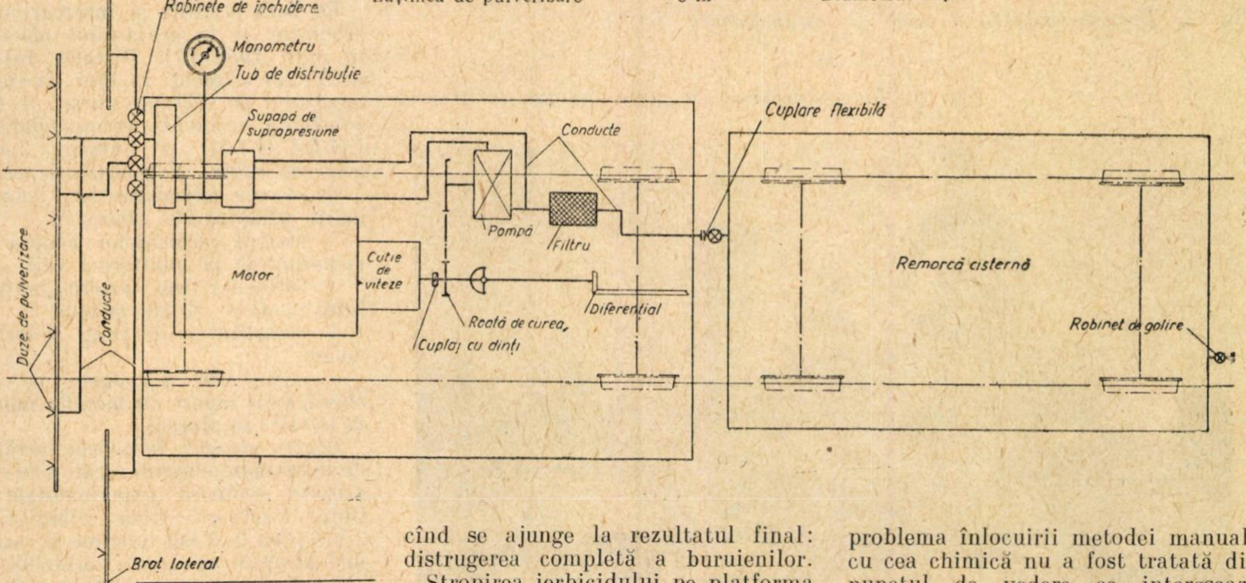


Fig. 1. *Utilaj pentru stropirea mecanică a soluțiilor ierbicide*

Stropirea ierbicidului pe platforma căii trebuie făcută înainte de apariția semințelor și atunci cînd apar primele frunzulițe ale buruienilor; în orice caz, mai înainte de formarea tulpinilor.

Ierbicidul are maximum de eficacitate cînd buruienile sînt în faza de creștere, la temperatura de 20 — 30 °C și cînd lumina este puternică; tratamentul la temperatură scăzută de 7 — 10 °C are o eficacitate redusă. Ploile care ar cădea imediat, spală substanța ierbicidă, deoarece aceasta nu a avut timpul necesar să intre în plantă.

Cînd sînt ploi puternice și vînt puternic nu se poate stropi întrucît soluția se diluează și este antrenată prin apele ce se scurg.

La stropirea cu ierbicid se recomandă ca picăturile să fie fine.

Anotimpul cel mai prielnic pentru stropirea liniei este primăvara, însă numai atunci cînd buruienile au răsărit. De obicei această operație se face în aprilie—mai. In cazul cînd pe anumite linii cu o vegetație abundentă nu ajunge o singură stropire, se mai face o a doua stropire, cel mai devreme după 14 zile de la prima.

Stropirile de toamnă trebuie executate începînd cu jumătatea lunii septembrie pînă la sfîrșitul lunii octombrie, cînd vegetația este mai puțin rezistentă la atacul substanțelor chimice.

COMBATEREA IERBII ȘI BURUIENILOR LA C.F.R.

In prezent, ca și în trecut, metoda de curățare a platformei căii de buruieni este cea manuală, descrisă mai înainte.

Din literatura de specialitate și din informațiile specialiștilor în materie, de la Institutul de cercetări agronomice (I.C.A.R.), rezultă că problema înlocuirii metodei manuale cu cea chimică nu a fost tratată din punctul de vedere ce interesează calea ferată.

Prin anul 1953, Secția L.5. Sinaia a încercat a face primii pași în combaterea pe cale chimică a vegetaţiei de pe platforma căii, însă fără a se putea da de urma vreunui studiu în această privinţă. Au fost găsite doar copiile unor adrese făcute de Secţia L.5. Sinaia, Sectorul de amenajare a zonei, în vederea obţinerii de ierbicide şi la care I.C.A.R. recomandă diferite substanţe chimice — cu titlul experimental — luate din literatura de specialitate.

De asemenea în trecut, pe raza Serviciului de întreţinere Cluj s-au executat stropiri ale platformei căii cu diferite soluţii sodice — deşeuri de fabricaţie ale întreprinderilor chimice din regiune — cu oarecare însuşiri de distrugere a ierbii.

Avînd în vedere însă concentraţia slabă a soluţiei, precum şi faptul că este oferită ca un deşeu sporadic de fabricaţie — în cantităţi neînsemnate — nu s-a putut folosi în mod curent la C.F.R.

Ulterior, tov ing. Miulescu M. şi E. Rădulescu de la Serviciul de Intreţinere Bucureşti au făcut, în anul 1954, o propunere de inovaţie prin care au recomandat ca ierbicide: arsenitul de calciu şi sandolinul, cu care s-au făcut unele experimentări; acestea însă nu s-au adoptat, nefiind acceptate de Institutul de cercetări chimice sector agrochimic (I.C.E.C.H.I.M.) din cauza toxicităţii pentru om şi animale.

Ideea de a se înlocui actuala metodă manuală de smulgere a buruienilor cu metoda chimică s-a precizat abia pe la finele anului 1955, deoarece industria chimică indigenă nu producea încă substanţele ierbicide cu efect total de distrugere a buruienilor specifice căilor ferate, în centrul ei de preocupare fiind numai ierbicidele selective pentru agricultură.

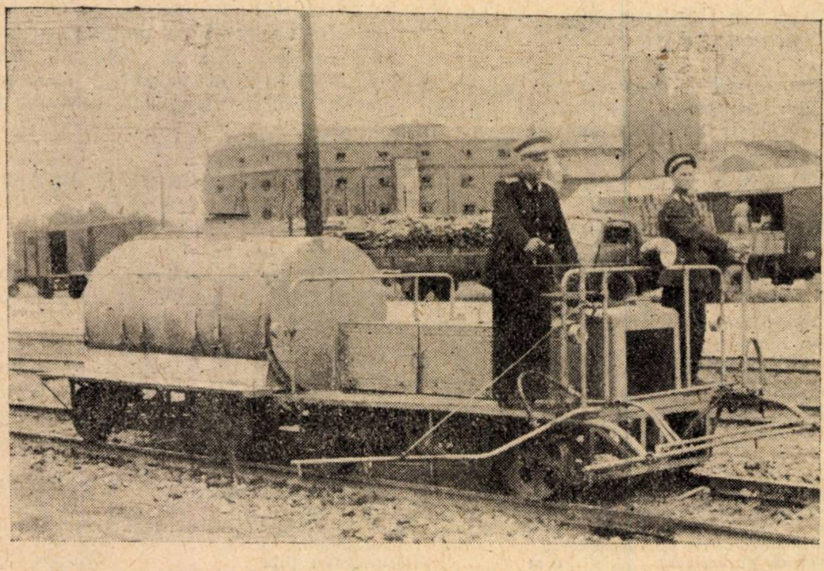
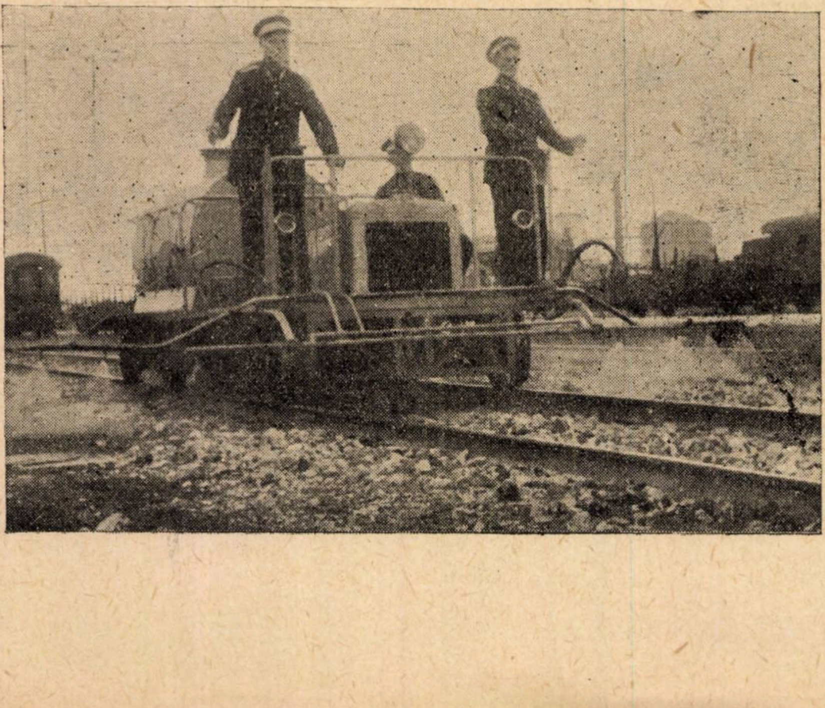


Fig. 2. *Drezina-ierbicid în stare de nefuncţionare*

Fig. 3. *Drezina-ierbicid în plină acţiune de stropire*



UTILAJUL NECESAR STROPIRII ŞI MODUL DE FUNCŢIONARE

Utilajul care a servit la stropirea mecanică a soluţiilor ierbicide a fost realizat după proiectul tov ing. principal Kiş Alexandru din Direcţia Intreţinerii şi executat în Atelierul L din Lugoj, de tov Stöckel Dezideriu (fig. 1) şi se compune din:

— un vagonet-motor, denumit *Drezină-ierbicid*, care poartă dispozitivele de pulverizare şi o pompă de aducere a soluţiei chimice;

— o remorcă-cisternă pentru transportul soluţiei ierbicide.

Modul de funcţionare este următorul:

Mişcarea de deplasare a drezinei: motorul (*M*) prin intermediul cutiei de viteze (*Cv*) şi a axului cardanic (*Ac*) acţionează diferenţialul (*D*), a cărei roată dinţată este împănată pe axul din spate al vagonetului.

Pulverizarea soluţiei ierbicide: punerea în mişcare a pompei (*P*) se face cu ajutorul unui cuplaj cu dinţi (*Cp*). Soluţia de ierbicid este absorbită de pompă prin filtrul (*F*) care reţine impurităţile şi este împinsă pe conductă la supapa (*Ss*); apoi, prin tubul central (*Td*), de unde, prin cele 4 robinete de închidere (*Ri*), soluţia ajunge la 12 pulverizatoare (*Dz*) fixate pe dispozitivul de stropire.

Cantitatea soluţiei ce se pulverizează poate varia între 50—120 l/km în funcţie de viteza de deplasare a drezinei, pompa asigurînd debitul de 1 m^3/h la viteza minimă.

In fig. 2 este arătată drezina-ierbicid în stare de nefuncţionare, iar în fig. 3, drezina este în plină acţiune de stropire, cu braţele laterale şi duzele de pulverizare deschise.

EXPERIMENTĂRI EXECUTATE LA C.F.R. PE DISTANŢE LUNGI ŞI REZULTATELE OBŢINUTE

Pe baza studiile şi încercărilor de laborator şi la scară-pilot efectuate în anul 1956 [6], Direcţia Intreţinerii Căii a trecut, în 1957, la experimentarea pe distanţe lungi, a două substanţe ierbicide recomandate de I.C.E.C.H.I.M. şi anume: 2,4 D (sare de sodiu) şi pentaclorfenol.

Cu ocazia experimentării s-au urmărit următoarele obiective:

— efectul ierbicidelor asupra buruienilor de pe platforma căii;

— influenţa lor asupra materialului metalic şi traverselor;

— stabilitatea în timp a ierbicidelor;

— costul de distrugere pe cale chimică în raport cu metoda manuală folosită în prezent.

Pentru aceasta, în cadrul lucrărilor de întreţinere curentă a căii s-au creat diferite sectoare experimentale pe linia Bucureşti—Obor Olteniţa, de 2 km pînă la 8 km lungime şi care au fost stropite cu aceste ierbicide.

Unele sectoare au fost stropite cu 2,4 D soluţie în apă de concentraţie 2,5—3%, cu un consum specific variind între 100—400 l/km cale, sau cu pentaclorfenol 4—5% corp activ soluţie în motorină, cu un consum specific de 60—120 l/km cale, iar în alte sectoare s-au întrebuinţat stropiri combinate, mai întîi cu soluţie de 2,4 D şi apoi cu pentaclorfenol.

Din examinările acestor sectoare la diferite intervale de timp s-au făcut următoarele constatări în ce priveşte efectul substanţelor ierbicide folosite:

a) Pe sectoarele stropite cu cantităţi mai mari de 100 l/km soluţie de pentaclorfenol si acelea stropite combinat cu 400 l/km solutie 2,4 D şi apoi cu 100 l/km soluţie pentaclorfenol, rezultatele au fost bune. In special la sectorul stropit combinat s-a constatat o distrugere totală a buruienilor.

Pe aceste sectoare s-a observat chiar în ziua stropirii o pălire a buruienilor; iar la două zile s-au uscat. După circa 30—40 zile au început să apară din nou unele buruieni, în cantităţi mici.

b) Pe restul sectoarelor unde doza de ierbicid a fost sub 100 l/km cale s-a constatat că nu e eficace: buruienile s-au pălit puţin, iar după circa 7 zile au început din nou să se înviorezе.

c) Din experimentările făcute rezultă că o singură stropire pe an nu este suficientă, ci sînt necesare cel puţin două stropiri pe an.

Substantele ierbicide folosite nu atacă materialul metalic de cale şi nici traversele.

d) Distrugerea pe cale chimică a buruienilor de pe platforma căii este mai avantajoasă decît smulgerea manuală.

— se face o economie de forte de muncă de 1 600...2 000 muncitori anual pe întreaga reţea, care ajunge pentru completarea numărului de oameni necesar la lucrările de linii ce nu se execută în prezent din lipsa lor;

— prin extinderea metodei chimice pe întreaga reţea se vor putea realiza economii faţă de metoda manuală între 1 şi 2 milioane lei anual, ţinînd seamă de actualele preţuri ale ierbicidelor şi de manopera necesară curăţirii manuale a buruienilor;

— se obţine o distrugere mai eficace a buruienilor prin metoda chimică, decît prin smulgerea manuală.

In ceea ce priveşte stabilitatea în timp a ierbicidelor, sectoarele tratate în 1957 trebuie urmărite, urmînd a fi stropite din nou cu soluţii chimice în anul 1958.

CONCLUZII

Rezultatele experimentărilor făcute în vara anului 1957 conduc la unele concluzii în ce priveşte eficacitatea metodei chimice de distrugere a buruienilor de pe platforma căii ferate cu ajutorul substanţelor ierbicide, experimentări care trebuie continuate pentru definitivarea lor.

Avînd în vedere avantajele tehnice şi economice ale metodei chimice faţă de smulgerea manuală, este absolut necesar ca actuala metodă manuală să fie înlocuită treptat cu stropirea chimică, întrebuinţînd atît ierbicidele încercate, cît şi altele, pe care industria chimică indigenă le poate pune la dispoziţie în cantităţi suficiente şi la preţuri convenabile.

In special, pe lîngă ierbicidele solubile în produse petrolifere (pentaclorfenol), să se extindă experimentările şi la substanţele ierbicide solubile în apă, a căror folosire prezintă unele avantaje, ca: instalaţii puţin costisitoare pentru depozitare, manipulare, transport şi pulverizare pe teren, ierbicide care în prezent sînt în uz la diferite căi ferate din străinătate (clorobox etc.).

Apreciem că stăruinţele ce se vor depune pentru obţinerea ierbicidelor necesare vor găsi înţelegerea cuvenită din partea organelor de resort ale Departamentului Chimiei, mai ales că producerea acestor substanţe nu poate constitui o problemă de nerezolvat pentru industria noastră chimică, în plină ascensiune.

BIBLIOGRAFIE

P.S. DURNOVO — Organizarea reparaţiei şi întreţinerii căii, vol. I, O.P.E.D. C.F.R., 1949.

— Revista Căilor Ferate, nr. 11, noiembrie, 1954

— Der Eisenbahnfachmann, 30 (1956) nr. 7: *Trenuri stropitoare pe liniile ferate*

— Ministerul Transporturilor din Republica Cehoslovacă: *Instrucţiile preliminare pentru folosirea trenului de stropire.* Nr. VI — 75992/44-721.

— I.D.T. Noutăţi tehnice feroviare 1957. Serviciul documentare tehnică.

— Revista Căilor Ferate nr. 12 decembrie 1957. *Distrugerea plantelor cu ajutorul substanţelor ierbicide* de Jana Irimia

---

Combinatul de cauciuc din Moldova

DEZVOLTAREA industriei mondiale în general şi a celei de automobile în special a avut drept efect o creştere vertiginoasă a consumului de cauciuc care, în ultimele decenii, aproape s-a dublat la fiecare zece ani, cifrîndu-se în anul *1957* la peste trei milioane de tone. (*30 000* de sortimente finite diferite). Pînă acum un sfert de veac nu se utiliza decît cauciuc natural. Creşterea consumului, o serie de neajunsuri ale cauciucului natural şi dorinţa de independenţă au dus la crearea şi dezvoltarea producţiei de cauciuc sintetic, în U.R.S.S., Germania, S.U.A. etc. Cel mai important sortiment de cauciuc sintetic este cel obţinut prin copolimerizarea butadienei cu stirenul care, datorită proprietăţilor sale şi preţului redus, asigură astăzi circa *80%* di producţia de cauciuc sintetic. Materiile prime necesare pentru fabricarea cauciucului butadien-stirenic sînt butanul sau buntetanele, benzenul şi etena, care toate se pot obţine din ţiţei.

Anul trecut a conceput în Moldova construirea combinatului de cauciuc sintetic şi ea este în plină desfăşurare. Realizarea lucrării se face cu ajutorul Uniunii Sovietice, care elaborează proiectele şi livrează utilajele necesare.

Combinatul va produce cauciuc de tip butadien-stirenic prin copolimerizarea în emulsie, la rece, a butadienei cu alfa-metil-stiren, materiile prime pentru fabricarea acestora fiind primite de la o rafinărie alăturată. Se va putea produce de asemenea şi cauciuc sintetic cu adaus de ulei.

Cauciucul pe bază de butadienă şi alfa-metil-stiren se fabrică de cîţiva ani pe scară industrială în U.R.S.S. şi este, din punctul de vedere al proprietăţilor tehnice de bază, practic asemănător cu cauciucul obţinut din butadienă şi stiren.

In legătură cu procedeele de fabricaţie ce se vor aplica în prima noastră uzină de cauciuc sintetic trebuie să observăm că utilizarea gazelor de rafinărie ca materie primă, cît şi conducerea procesului de polimerizare la rece şi fabricarea de cauciuc sintetic cu adaus de ulei reprezintă soluţii considerate în lumea întreagă ca cele mai moderne şi mai economice pentru fabricarea cauciucului sintetic de tip butadienă-stiren.

Bazat pe o tehnologie şi avînd o capacitate de producţie remarcabilă, combinatul de cauciuc sintetic din Moldova va fi una din cele mai importante unităţi ale tinerei noastre industrii petrochimice.

Rețele telefonice urbane

de conf. ing. I. MORCINSCHI
din D.C.T.

INSTALAȚIILE telefonice urbane ale orașelor și centrelor industriale constau din rețele propriu-zise (în general cabluri introduse în canalizații), conectate la una sau mai multe centrale telefonice.

La proiectarea acestor instalații trebuie ținut seama de numărul abonaților, de repartiția lor pe suprafața localității respective, de dezvoltarea industriei și a întreprinderilor, de numărul centralelor telefonice, de amplasamentul acestora, de legăturile intercentrale, precum și de traficul telefonic.

O parte din acești factori determină alegerea sistemului de rețea, o altă parte intervine la proiectarea centralelor telefonice.

Oricum, proiectarea unei rețele noi sau transformarea unei rețele existente se va baza pe multe elemente identice.

Ca indice pentru determinarea traficului se poate considera numărul de aparate telefonice necesare pentru abonații din localitatea respectivă, ținînd seama că acest număr are o tendință de creștere continuă.

Stabilirea numărului corespunzător de telefoane se poate face prin calcul în mai multe alternative sau prin comparații statistice cu alte localități, avînd caracter și o structură economică asemănătoare.

Ca indice pentru determinarea capacității rețelei urbane se va considera pe lîngă numărul de abonați oficiali și particulari racordați direct la centralele telefonice, și capacitatea totală a centralelor interioare (din instituții și întreprinderi) racordate cu un anumit număr de legături (trunchiuri) la centralele mari. Traficul telefonic, respectiv încărcarea liniilor de legătură ale acestor abonați, este diferit și proiectantul unei rețele urbane trebuie să cunoască bine condițiile economico-sociale din localitatea respectivă.

Pentru alegerea celei mai bune soluții, trebuie studiate mai multe variante corespunzătoare condițiilor locale, avînd toate la bază un calcul tehnico-economic.

Mai întîi trebuie ales sistemul de funcționare a centralelor telefonice, manual sau automat, ținînd seama că față de o centrală manuală, o centrală automată are următoarele avantaje:

— numărul de abonați care participă la convorbiri într-o anumită perioadă este mult mai mare la aceeași capacitate a centralelor;

— timpul de așteptare, de executare și de desfacere a legăturii este mai scurt;

— obținerea legăturilor greșite este mai puțin probabilă;

— la un număr mare de abonați (de la 1 000 în sus), sarcinile anuale pe un număr în centrală sînt mai mici;

— numărul de abonați ai unei centrale manuale este limitat din considerente constructive și de posibilități de deservire.

In schimb, pentru o centrală automată sînt necesare cheltuieli de investiții mai mari, precum și un personal pentru întreținere cu o calificare și salarizare superioară.

In ceea ce privește cheltuielile anuale (sarcinile anuale), acestea se compun din:

— dobînda capitalului învestit;

— cota anuală de amortizare a aparatajului telefonic și a clădirilor;

— salariul personalului tehnic și de exploatare;

— costul întreținerii aparatajului;

— cheltuielile administrative (iluminat, curățit etc.).

Raportul dintre cheltuielile anuale ale unei centrale manuale față de acele ale unei centrale automate se mărește cu creșterea capacității centralelor.

Mai trebuie examinat dacă toți abonații dintr-o localitate pot fi deserviți de o singură sau de mai multe centrale telefonice. Este evident că în cazul mai multor centrale automate, abonații n-au dificultăți la formarea legăturilor dorite. In schimb la centralele manuale, formarea legăturilor este mai complicată, deoarece abonații au de-a face succesiv cel puțin cu două telefoniste. In afară de acestea, mai apar și o serie de dificultăți tehnice, care împiedică conlucrarea în condiții optime a mai multor centrale manuale din aceeași rețea locală.

Deoarece în cele mai multe cazuri circa 70% din fondurile de investiție pentru instalațiile telefonice revin asupra rețelei urbane propriu-zise, este necesar ca această rețea să fie economică, rațională și să necesite cantități minime de cupru, care reprezintă materia primă de bază pentru confecționarea cablurilor urbane.

In rețelele telefonice urbane majoritatea abonaților se găsesc într-o zonă relativ mică în jurul centralei telefonice.

Pentru acești abonați nu este economic să se întrebuințeze circuite cu conductori de diametre mari. De aceea, se poate începe în prima zonă cu conductori de 0,4 mm pentru liniile abonaților pînă la un km lungime. A doua zonă ar fi o coroană circulară, avînd raza interioară de 1 km și cea exterioară de 2 km, în cuprinsul căreia se pot folosi conductori de 0,5 mm, în prelungirea celor de 0,4 mm.

In fine, a treia zonă ar fi o coroană circulară cu raza interioară de 2 km și cea exterioară de 4 km, unde se pot folosi conductori de 0,6 mm, în prelungirea celor de 0,5 mm.

Pentru depărtări mai mari se pot folosi conductori de 0,8 sau 0,9 mm, în prelungirea conductorilor de 0,6 mm diametru.

Desigur că alegerea dimensiunii conductorilor trebuie făcută pe baza unui studiu tehnico-economic, din care să rezulte și cantitatea minimă de cupru pentru confecționarea cablurilor urbane necesare în funcție de atenuarea admisă a circuitelor.

Dacă rețeaua telefonică conține mai multe centrale, lungimea medie a legăturilor dintre abonați devine mai scurtă și în consecință cantitatea de cupru din cablurile urbane va fi mai mică.

S-a putut constata că la o rețea urbană cu o capacitate de 40 000 de numere, avînd patru centrale telefonice, raportul între lungimea totală în km a circuitelor de abonați și numărul total al acestor circuite este de circa 60% față de o rețea cu o singură centrală. In cazul folosirii a 8 centrale, acest raport este de circa 45%.

Sistemul de rețea cu mai multe centrale mărește cheltuielile pentru clădiri, instalații de alimentare și de întreținere a centralelor.

Totuși, problema raionării rețelei urbane și folosirea mai multor centrale telefonice are o deosebită importanță pentru asigurarea, fără întrerupere, a traficului între abonați. La o rețea urbană cu o singură centrală, traficul poate fi paralizat chiar pe o perioadă mai îndelungată, în cazul defectării centralei.

De fapt, nu se poate stabili o regulă pentru determinarea numărului centralelor, aceasta depinde în mare măsură de condițiile locale, fiind în același timp un compromis între problemele economice, tehnice și de asigurare a continuității funcționării.

Pentru orientare, se poate indica că nu este economic de a se raiona o rețea urbană în centrale de capacitate mai mică de 6 000 numere.

SISTEME DE REȚELE URBANE

La proiectarea rețelei trebuie luat în considerare pe lîngă cele arătate mai sus și modul de racordare a abonaților la centralele respective. Sistemul cel mai simplu este conectarea directă la centrală a fiecărui abonat

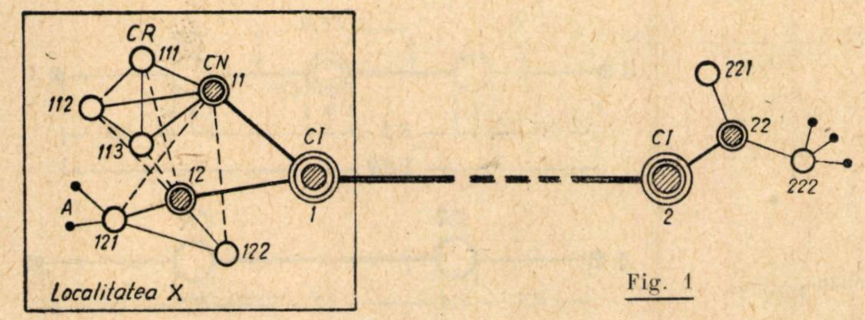


Fig. 1

◎ *Centrală interurbană (CI)*
◎ *Centrală nodală (CN)*
○ *Centrală raională (CR)*
● *Abonat (A)*

în parte. Se mai pot lega la centrală prin acelaşi circuit doi sau chiar mai mulţi abonaţi. Acest sistem se aplică mai ales atunci cînd există un număr de abonaţi distanţaţi între ei în lungul aceluiaşi drum, dar care se află la o depărtare mare de centrală.

Pentru un număr mai mare de abonaţi dintr-o clădire mare, se poate instala o centrală interioară, avînd una sau mai multe legături de interconexiune cu centrala de bază, la care să fie racordaţi abonaţii respectivi. Sistemul are dezavantajul că limitează posibilitatea de folosire a telefoanelor în cazul ocupării legăturilor de interconexiune, în schimb participanţii suportă taxe de abonament mai reduse.

In afară de aceasta, la o centrală mai poate fi conectat un număr de telefoane publice (cu taxarea convorbirii prin introducerea unei monede).

De asemenea, trebuie ţinut seama că anumite servicii speciale (informaţii, reclamaţii, deranjamente, comanda etc.) necesită un alt grup de legături cu centrala telefonică.

Dacă din studiile făcute asupra unui centru administrativ şi industrial important (capitala unei ţări), reiese că este necesar a se proiecta o reţea urbană de capacitate mare, necesitînd un număr mare de centrale telefonice, atunci teritoriul oraşului se împarte în suprafeţe mari, în cuprinsul cărora se amplasează cîte o centrală telefonică nodală (*CN*), la care poate fi conectat un grup mai mic sau mai mare de centrale telefonice raionale (*CR*).

Centralele telefonice nodale (*CN*) sînt legate la o centrală interurbană (*CI*), care mijloceşte intrările şi ieşirile în liniile interurbane (fig. 1).

La rîndul lor, centralele raionale (*CR*) sînt legate atît între ele cît şi cu fiecare centrală nodală în parte.

La un centru regional reţeaua urbană poate fi mai simplă, prin faptul că nu sînt totdeauna necesare centrale nodale.

In cazul acesta, centralele raionale sînt legate între ele, precum şi cu o centrală interurbană (fig. 2).

Reţeaua urbană care deserveşte abonaţii unei centrale telefonice poate fi de mai multe sisteme:

— cu dulapuri de distribuţie;

— cu multiplicare în serie sau paralel;

— cu reţea permanentă;

— cu dulap tampon etc.

De exemplu, o reţea cu dulapuri de distribuţie (fig. 3) se împarte în trei părţi distincte:

— o reţea primară sau magistrală (*RM*), care leagă centrala telefonică cu dulapurile de distribuţie (*DD*);

— o reţea secundară sau de distribuţie (*RD*), care leagă dulapurile de distribuţie de cutiile terminale (*CT*);

— o reţea de abonaţi, care leagă cutiile terminale cu abonaţii.

Astfel, suprafaţa deservită de o centrală telefonică se împarte şi ea în mai multe sectoare, iar fiecare sector este alimentat de cîte un dulap de distribuţie, amplasat în locul cu densitatea cea mai mare a abonaţilor.

In prima etapă de dezvoltare, reţeaua urbană trebuie să aibă o capacitate astfel calculată, încît să satisfacă în întregime traficul telefonic pe o perioadă de cel puţin 10 ani.

Pentru dezvoltarea viitoare, trebuie admisă o rezervă numai unde se presupune că va fi necesară.

Pentru exemplificare, în fig. 4 este reprezentată schematic o reţea urbană cu dulapuri de distribuţie (*DD*), aparţinînd unei centrale telefonice raionale (*CR*), de la care pleacă un cablu magistral, de exemplu de 500 perechi, spre cele trei dulapuri amplasate în trei sectoare diferite ale suprafeţei deservite de centrală.

Astfel, la dulapul *III* vine un cablu magistral cu 100 perechi, iar de la acest dulap pleacă două cabluri de distribuţie de 150 perechi spre cutiile terminale, amplasate pe diverse clădiri din centrul de greutate al abonaţilor. De la aceste cutii terminale se trag apoi fire paralele la abonaţi. In fiecare cutie trebuie să existe o rezervă de circuite, deoarece nu se poate şti dinainte unde va fi necesar a se instala telefoane.

De aceea, reţeaua de distribuţie va avea totdeauna o rezervă mai mare decît reţeaua magistrală (în cazul fig. 4 reţeaua de distribuţie are 150, iar cea magistrală 100 perechi).

Cablurile telefonice urbane se pozează in diferite feluri:

— direct în pămînt, în care caz trebuie să fie armate;

— în canalizări subterane sau suspendate pe stîlpi şi clădiri, în care caz pot fi nearmate. In centrul oraşelor cablurile se introduc în canalizări subterane, iar la periferie se suspendă pe stîlpi.

ECHIVALENTUL DE TRANSMISIE INTRE ABONAŢI

La proiectarea reţelei telefonice urbane trebuie luate în consideraţie toate combinaţiile de legături posibile

Fig. 2

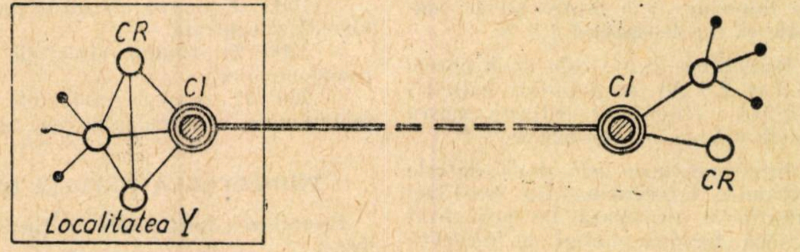


Fig. 3

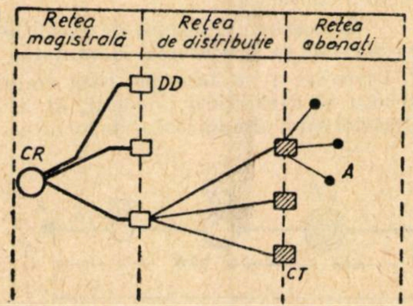
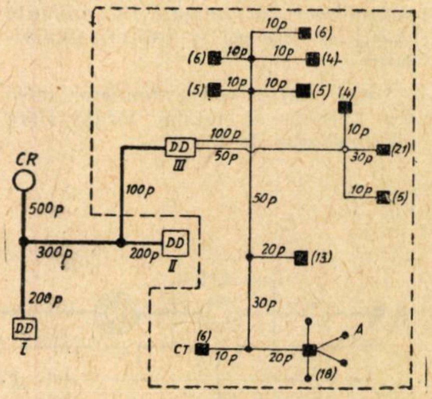


Fig. 4



între diferiții abonați (de exemplu abonatul centralei 111 cu abonatul centralei 122 din fig. 1).

Pentru asigurarea unei audiții satisfăcătoare între doi abonați (vorbitori) oarecare din aceeași localitate sau din diferite localități, este necesar ca la proiectarea și construirea rețelei telefonice urbane să se respecte echivalenții de transmisie recomandați de C.C.I.T.T. (Comitetul Consultativ Internațional de Telefonie și Telegrafie).

Astfel, atenuarea unei convorbiri interurbane între doi abonați din localități diferite, în cazul rețelei din fig. 1, nu trebuie să depășească 3,3 *N*. Repartiția acestei atenuări pe diferite porțiuni de circuite și centrale este arătată în fig. 5, din care rezultă că:

— atenuarea totală a centralelor telefonice (*CR*, *CN*, *CI*) din aceeași localitate nu trebuie să depășească 0,25 *N*, din care 0,1 *N* revine centralei telefonice interurbane, iar 0,15 *N* celorlalte două centrale (*CR*, *CN*);

— atenuarea totală a liniilor de interconexiune între centrala telefonică raională, nodală și interurbană, nu trebuie să depășească 0,25 *N*, iar atenuarea între un abonat și centrala telefonică respectivă nu trebuie să fie mai mare de 0,5 *N*.

Dacă convorbirea se efectuează între doi abonați din aceeași localitate, dar aparținînd la două centrale nodale diferite (de exemplu abonatul centralei 111 cu abonatul centralei 122 din fig. 1), atunci atenuarea între acești abonați poate fi luată de 2,8 *N*, cu repartiția din fig. 6, din care rezultă că atenuarea totală a centralelor telefonice nu trebuie să fie mai mare de 0,3 *N*, iar a rețelei de interconexiune dintre aceste centrale să nu depășească 1,5 *N*.

Deosebirea dintre cele două norme (3,3 și 2,8 *N*), se datorește calității diferite a circuitelor utilizate pentru rețele urbane și interurbane.

Interconexiunea între două centrale telefonice interurbane din localități diferite se realizează fie prin linii aeriene, fie prin cabluri de frecvență vocală pupinizate sau de înaltă frecvență. In schimb pentru rețele telefonice urbane se folosesc în general cabluri fără inductanță sporită (nepupinizate) și numai în anumite cazuri se folosesc și cabluri pupinizate.

După cum se vede, atenuarea între doi abonați ai rețelei locale (fără centrale) este de 2,5 *N*.

Fig. 5

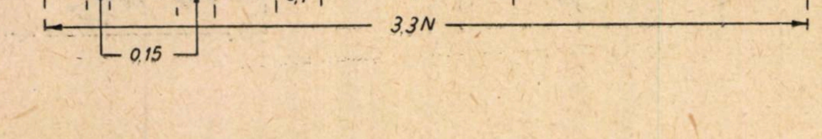


Fig. 6

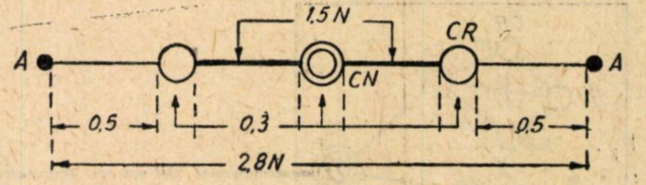
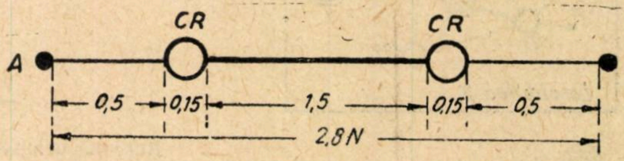


Fig. 7



Dacă convorbirea se efectuează între abonații a două centrale raionale diferite, dar aparținînd aceleiași centrale nodale (de exemplu abonatul centralei 111 cu abonatul centralei 112 din fig. 1), atunci se va lua de asemenea atenuarea totală de 2,8 *N*, cu repartizarea din fig. 7.

Totuși, repartiția optimă a atenuării pe circuitul dintre abonat și centrală, precum și pe circuitele intercentrale, depinde de configurația rețelei și trebuie determinată pe baza unui calcul tehnico-economic.

Pentru o funcționare mai bună a centralei (acționarea sigură a selectorilor), s-au stabilit valori maxime ale rezistenței ohmice pentru diferite părți din instalații în funcție de tipul centralei și anume:

— 2000 Ω pentru circuitul dintre abonat și centrala automată cu motor;

— 3000 Ω pentru circuitele de interconexiune dintre centralele automate (conductorul *a* și *b*);

— 300 Ω pentru conductorul de semnalizare dintre două etaje de selecție.

La centralele automate pas cu pas se admite ca rezistențe maxime:

— 1000 Ω pentru circuitul dintre abonat și centrală;

— 3000 Ω pentru circuitele de interconexiune;

— 700 Ω pentru conductele de semnalizare a circuitului de interconexiune dintre două etaje de selectoare oarecare.

Dacă rezistența circuitului de abonat sau de interconexiune depășește valorile indicate, trebuie montate relee sensibile suplimentare.

In afară de deservirea orașelor, rețelele telefonice ale acestora sînt destinate să deservească și suburbanele din apropierea lor.

De obicei, aceste suburbane se repartizează pe raioane ce intră în sfera de deservire a centralei telefonice nodale.

Dacă numărul de abonați dintr-o suburbană este mare, se poate instala o centrală automată independentă, însă conectată la centrala automată nodală.

In suburbana cu un număr mic de abonați se instalează de obicei o centrală manuală, racordată la masa de comandă a centralei automate nodale. In acest caz, atenuarea legăturii între abonat și centrala automată nu trebuie să depășească 0,5 *N*. Repartiția acestei atenuări pe diferite părți ale legăturii dintre abonați și centrala automată nodală depinde de configurația rețelei suburbane și se efectuează de asemenea pe baza calculelor tehnico-economice, în vederea obținerii unui consum minim de cupru pentru fabricarea cablurilor de telecomunicații necesare.

PROIECTAREA REȚELEI DE CABLURI URBANE ȘI SUBURBANE

Proiectarea unei rețele conține trei faze:

— întocmirea sarcinii de proiectare, avînd ca scop stabilirea condițiilor tehnico-economice a construcției propuse;

— întocmirea proiectului tehnic care reprezintă documentul fundamental al lucrării;

— întocmirea desenelor de execuție ce servesc la executarea montajului.

Proiectarea se face pe baza unui studiu al dezvoltării orașului, al industriei sale, al numărului de locuitori și al construcțiilor de locuințe. Prin aceste date se determină locul de amplasare, numărul și capacitatea centralelor telefonice, precum și rețeaua telefonică urbană necesară.

Odată locul centralei ales, se împarte suprafața ei de acțiune în suprafețe mai mici (sectoare de dulapuri) și se întocmește schema rețelei necesare, determinînd capacitatea cablurilor, direcția și lungimea lor, precum și locul de instalare a cutiilor de repartiție.

Cunoscînd numărul de abonați pe sectoare de dulapuri, se poate determina capacitatea cablurilor magistrale (numărul de perechi) dintre centrale și dulapuri.

Diametrul conductorilor cablurilor se alege în raport cu rezistența în curent continuu și cu normele de atenuare dintre doi abonați oarecare, recomandate de C.C.I.T.T.

Linii fără inductanţă sporită

După cum am arătat, atenuarea totală a circuitului de legătură dintre doi abonaţi, care se află în convorbire aparţinînd aceleiaşi reţele urbane, este de 2,5 N.

Repartizarea atenuării totale dintre doi abonaţi pe porţiunile distincte ale reţelei telefonice raionale se va face în funcţie de cantitatea şi deci de cheltuiala cuprului necesar pentru confecţionarea cablurilor.

Constanta de atenuare a unui circuit dintr-un cablu simetric de frecvenţă vocală se determină cu următoarea formulă simplificată:

$$\alpha = \sqrt{\frac{\omega R C}{2}} \, [\mathrm{N/km}]$$

Pe de altă parte, rezistenţa activă în aceeaşi gamă de frecvenţă poate fi determinată cu formula cunoscută:

$$R = k \rho \frac{8 \cdot 10^3}{\pi d^2} \, [\Omega/\mathrm{km}]$$

Substituind R în prima formulă obţinem:

$$\alpha = 2 \sqrt{\frac{k \omega \rho C}{\pi d^2} 10^3} = \frac{K}{d} \qquad (1)$$

unde:

ω este pulsaţia curentului transmis (pentru frecvenţă vocală $\omega = 2 \pi f \approx 5\,000$);

C — capacitatea circuitului în F/km;

R — rezistenţa circuitului în Ω/km;

ρ — rezistenţa specifică a circuitului în Ω/m-mm²;

k — factor de torsadare (1,01 ÷ 1,015);

d — diametrul conductorilor în mm.

Dacă g reprezintă greutatea unui conductor de cupru de 1 km lungime şi de 1 mm² secţiune, atunci greutatea unui fascicol de n circuite de lungime 1 km va fi:

$$G = 2\, gnl \frac{\pi d^2}{4} = \frac{gnl\pi K^2}{2\alpha^2} \, [\mathrm{kg}]$$

Deoarece atenuarea întregului circuit $a = \alpha l$ şi notînd cu $m = g\pi K^2/2$, formula de mai sus devine:

$$G = m \frac{nl^3}{a^2} \, [\mathrm{kg}] \qquad (2)$$

La repartizarea echivalentului de transmisie pe porţiunile destinate ale reţelei telefonice raionate, trebuie ţinut seama că legăturile pentru abonaţi se deosebesc fundamental de acele de interconexiune între centrale.

Pentru liniile de abonat (circuitele de legătură între abonat şi centrală) nu sînt date precise în ceea ce priveşte numărul, lungimea şi traiectul lor şi de aceea se pleacă de la densitatea ipotetică a posturilor de abonaţi repartizaţi pe diferite sectoare ale oraşului.

La întocmirea planului de dezvoltare a reţelei telefonice urbane se presupune că abonaţii racordaţi la o centrală telefonică automată sînt uniform repartizaţi pe suprafaţa unui cerc egală cu suprafaţa de acţiune a centralei telefonice amplasată în centrul cercului (fig. 8). Dacă S este suprafaţa cercului, atunci raza acestui cerc va fi

$$\gamma = \sqrt{\frac{S}{\pi}}$$

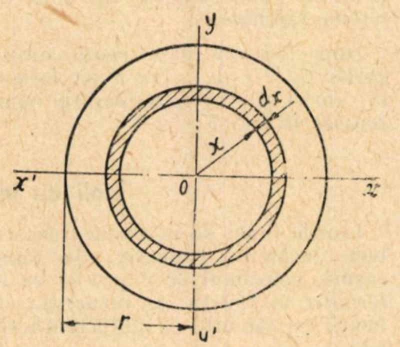


Fig. 8

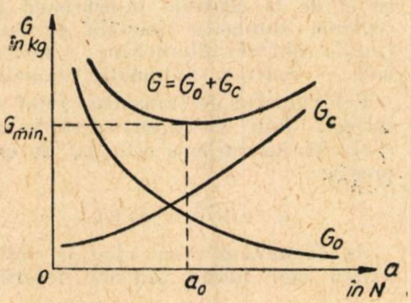


Fig. 9

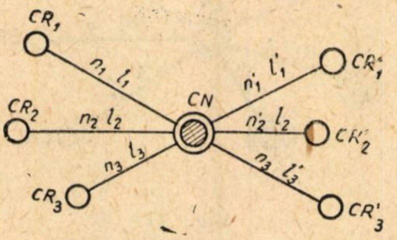


Fig. 10

Considerînd că numărul de abonaţi n al centralei telefonice este uniform repartizat pe suprafaţa cercului, atunci numărul de abonaţi pe suprafaţa unui inel de grosime d_x va fi:

$$dn = \frac{n}{S} 2\pi x \, dx$$

De la aceşti abonaţi pleacă spre centrală un fascicol de legături dn, de lungime x.

Prin urmare, formula de mai sus poate fi scrisă şi astfel:

$$dnx^3 = \frac{n}{S} 2\pi \, x^4 dx.$$

Integrînd această expresie, obţinem:

$$nl_0^3 = \int_0^r \frac{n}{S} 2\pi \, x^4 dx = \frac{2\pi n}{S} \frac{r^5}{5}$$

unde l_0 este lungimea echivalentă a liniei de abonaţi.

Substituind $S = \pi r^2$, obţinem:

$$nl_0^3 = \frac{2}{5} nr^3 \, . \, . \, . \, . \, . \, (3)$$

de unde:

$$l_0 = r \sqrt[3]{0{,}4} = 0{,}735 \, r$$

Cablurile nu se pozează în linie dreaptă, ci după configuraţia străzilor (cu linii frînte) şi de aceea lungimea echivalentă a unei linii de abonat poate fi luată

$$l_0 \approx r \, . \, . \, . \, . \, . \, . \, . \, . \, (4)$$

Dacă presupunem că liniile de abonaţi ale centralelor telefonice automate au aceeaşi atenuare a_0, atunci greutatea cuprului pentru toate liniile de abonaţi ale reţelei raionate va fi:

$$G_0 = \frac{m}{a_0^2} \sum_1^N n_0 l_0^3 \, [\mathrm{kg}] \qquad (5)$$

unde:

n_0 este capacitatea în numere a unei centrale telefonice automate;

N — numărul centralelor telefonice automate.

Cu ajutorul formulei (5) se poate construi graficul din fig. 9, reprezentînd $G_0 = f\,(a_0)$.

In ceea ce priveşte legăturile de interconexiune ale reţelei telefonice urbane, ele se pot împărţi pe noduri de telecomunicaţii, respectiv pe centrale telefonice nodale, după cum se arată în fig. 10.

In cazul acesta, fiecare nod (centrală nodală) poate avea legături de interconexiune de intrare şi ieşire (fig. 10).

Echivalentul de transmisie (atenuarea) al unei legături de interconexiune de lungime l_i va fi:

$$a_i = 2{,}5 - 2\, a_0 \cdot [N]$$

Acest echivalent de transmisie constă din echivalentul a_1 produs pe linia de plecare și a_2 produs pe linia de sosire, adică:

$$a_1 = a_1 + a_2 \; [N]$$

Ţinînd seama de formula (2), greutatea totală a cuprului necesar pentru rețeaua de interconexiune din fiecare nod va fi:

$$G_n = m \left[\frac{1}{a_{,}^{2}} \sum_{2}^{1^{2}} n_1 l_1^3 + \right.$$

$$\left. + \frac{1}{a_2^2} \sum_{1}^{N-k} n_1' (l_1')^3 \right]$$

sau

$$G_n = m \left[\frac{1}{a_{,}^{2}} \sum_{1}^{k} n_1 l_1^3 + \frac{1}{(a_i - a_1)^2} \times \right.$$

$$\left. \times \sum_{1}^{N-k} n_1' (l_1')^3 \right] [\mathrm{kg}] \qquad (6)$$

unde n_1, l_1 și n_1', l_1', reprezintă numărul și lungimea liniilor de plecare, respectiv de sosire, iar k numărul de centrale raionale, aparținînd unei centrale nodale.

Relația optimă între a_1 și a_2 care corespunde cantității minime de cupru folosite pentru rețea, se va obține luînd derivata întîia a lui G_n în raport cu a_1 și egalîndu-o cu zero, adică:

$$\frac{d\,G\,n}{d\,a_1} = -m \left[\frac{1}{a_{,}^{3}} \sum_{1}^{k} n_1 l_{,}^{3} - \right.$$

$$\left. - \frac{1}{(a_i - a_1)^3} \sum_{1}^{N-k} n_1' (l_1')^3 \right] = 0$$

de unde valoarea optimă a lui a_1 va fi:

$$a_1 = \frac{a_i \sqrt[3]{\sum_{1}^{K} n_1 l_{,}^{3}}}{\sqrt[3]{\sum_{1}^{K} n_1 l_{,}^{3}} + \sqrt[3]{\sum_{1}^{N-K} n_1' (l_1')^3}} \; [N] \qquad (7)$$

Substituind valoarea lui a_1 în expresia (6), vom afla greutatea minimă de cupru necesară pentru construirea rețelei de intrare și de ieșire a unei centrale nodale, adică:

$$G_n = \frac{m}{a_i^2} \left[\sqrt[3]{\sum_{1}^{K} n_1 l_1^3} + \right.$$

$$\left. + \sqrt[3]{\sum_{1}^{N-K} n_1' (l_1')^3} \right] [\mathrm{kg}] \qquad (8)$$

Avînd în vedere că echivalentul de transmisie $a\,i$ a legăturilor de interconexiune trebuie să fie același pentru toate centralele telefonice nodale, greutatea totală a cuprului necesară pentru întreaga rețea de interconexiune va fi:

$$G_c = \frac{m}{(2{,}5 - 2\,a_0)^2} \sum_{1}^{M} \left[\sqrt[3]{\sum^{K} n_1 l_{,}^{3}} + \right.$$

$$\left. + \sqrt[3]{\sum^{N-K} n_{,}^{1} (l_1')^3} \right] [\mathrm{kg}] \qquad (9)$$

unde M este numărul de noduri a rețelei raionale.

După formula (9) se poate construi curba $G_c = f\,(a_0)$, iar după formula (5) curba $G_c = f\,(a_0)$, ambele reprezentate în fig. 7.

Insumînd valorile ambelor curbe, adică $G_0 + G_c$, obținem a treia curbă G, care ne va da cantitatea totală de cupru pentru o rețea raionată în funcție de atenuarea a_0 a liniei de abonat. Prin urmare, consumul minim de cupru al rețelei raionale, determinat de punctul cel mai de jos al curbei G va corespunde valorii minime a atenuării liniei de abonat.

In mod analog se poate calcula și consumul de cupru pentru liniile de interconexiune dintre centralele telefonice interurbane și centralele telefonice automate raionale în funcție de atenuarea liniei de abonat.

Cum însă numărul legăturilor de interconexiune al centralei interurbane reprezintă 5÷8% din numărul legăturilor de interconexiune al centralelor urbane, consumul de cupru nu poate fi prea mult influențat de variația atenuării liniilor de abonat.

Repartiția atenuării a_i între liniile de intrare și de ieșire se face cu ajutorul formulei (7).

Această repartiție trebuie realizată în mod independent, pentru fiecare nod al comunicației de intrare.

Linii cu inductanță sporită

Liniile lungi de interconexiune trebuie încărcate inductiv. In aceste cazuri, consumul de cupru se va determina în funcție de repartiția atenuării pe circuite cu inductanță sporită.

In afară de repartiția echivalentului de transmisie 2,5 N pe porțiuni ale rețelei telefonice raionate, este necesar să se repartizeze echivalentul de transmisie al liniei de interconexiune și de la centrala interurbană la centrala automată raională pe porțiunile centrale interurbane — nod și nod — centrala automată raională.

Echivalentul de transmisie total al întregii linii de interconexiune al centralei interurbane este dat de expresia:

$$a_c = 0{,}75 - a_0 \; [N]$$

Să examinăm cazul cînd pe rețea există mai multe centrale interurbane (fig. 11). De obicei între o centrală automată raională și una interurbană, datorită atenuării mari, se pozează cabluri pupinizate. Constanta de atenuare a acestor cabluri se poate determina cu suficientă exactitate pentru scopuri practice, după formula:

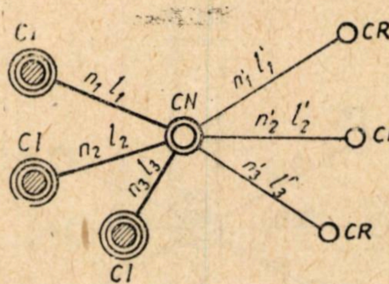


Fig. 11

$$\alpha_S = \frac{R_0}{2\,S} \sqrt{\frac{C_0}{L_0}} = \frac{R\,S \left(1 - \frac{2}{3}\eta^2\right) +}{2\,S}$$

$$\frac{+ R_s}{2\,S} \sqrt{\frac{C\,S + C_s}{L\,S + L_s}} = \left[k\,\rho \frac{4 \cdot 10^3}{\pi\,d^2} \left(1 - \right.\right.$$

$$\left.\left. - \frac{2}{3}\eta^2 \right) + \frac{R_s}{2\,S} \right] \sqrt{\frac{C\,S + C_s}{L\,S + L_s}} = \frac{K}{d^2} \qquad (10)$$

unde:

S este pasul unui cîmp de pupinizare în km;
R — rezistența circuitului în Ω /km;
R_s — rezistența bobinei Pupin (8÷10 Ω);
C — capacitatea circuitului (32÷36 nF/km);
C_s — capacitatea bobinei Pupin (2÷2,5 nF);
L — inductanța proprie a circuitului (0,5—0,8 mH/km);
L_s — inductanța bobinei Pupin (70—140 mH);
η = $\frac{\omega}{\omega_0}$ = 0,2 — 0,25 în care ω este pulsația transmisă, iar ω_0 pulsația limită a circuitului pupinizat;
ρ — rezistența specifică a circuitului $\left(\frac{1}{57}\right.$ pentru cupru și $\left.\frac{1}{34{,}4}\right.$ pentru aluminiu$\Big)$;
K — factor de torsadare (1,01—1,015).

Dacă atenuarea unui circuit de lungime l_k dintr-un cablu de legătură este:

$$a_k = \alpha_s\, l_k = \frac{K}{d^2}\, l_k$$

şi g_k reprezintă greutatea unui conductor de cupru pe un km lungime de 1 mm² secţiune, greutatea unui fascicol de n_k circuite din acest cablu va fi:

$$G_k = 2\, g_k\, n_k\, l_k\, \frac{\pi\, d^2}{4}$$

sau:

$$G_k = g_k\, n_k\, l_k^2\, \frac{\pi\, K}{2\, a_k} = m_k \frac{n_k\, l_k^2}{a_k}\ [\mathrm{kg}] \quad (11)$$

unde

$$m_k = \frac{1}{2}\, g_k\, \pi\, K$$

In cazul acesta, valoarea optimă a echivalentului de transmisie produs pe distanţa centrala interurbană — nod se calculează după formula:

$$a_1 = \frac{(0{,}75 - a_0)\sqrt[3]{\sum_1^I n_1\, l_1^3}}{\sqrt[3]{\sum_1^I n_1\, l_1^3} + \sqrt[3]{\sum_1^k n_1'\,(l_1')^3}}$$

n_1 şi l_1 sînt respectiv numărul şi lungimea liniilor de interconexiune pe distanţa centrala interurbană — nod, n_1' şi l_1' numărul şi lungimea liniilor de interconexiune pe distanţa nod — centrala automată raională, iar I numărul de centrale interurbane.

Prin calculul arătat se află repartiţia optimă a echivalenţilor de transmisie pe diferite porţiuni ale reţelei telefonice raionate.

In cazul reţelei neraionate nu se pot neglija liniile de interconexiune dintre centralele interurbane şi urbane, la repartiţia atenuării.

Atenuarea liniei dintre abonat şi centrala interurbană (0,75 N) se repartizează în mod analog. Dacă se folosesc legături de interconexiune nepupinizate, atunci atenuarea liniei de abonat trebuie să fie egală cu:

$$a_a = 0{,}75\sqrt[3]{n_a\, l_a^3}\cdot\frac{1}{\sqrt[3]{n_a\, l_a^3} + \sqrt[3]{n_c\, l_c^3}}\ [\mathrm{N}] \quad (12)$$

Dacă se folosesc linii de interconexiune pupinizate, atunci atenuarea liniei de abonat se calculează în funcţie de cantitatea minimă de cupru prin construirea unui grafic similar celui din fig. 9, cu ajutorul formulelor:

$$\left.\begin{aligned} G_a &= m\,\frac{n_a\, l_a^3}{a_a^2} \\ G_c &= m_1\,\frac{n_c\, l_c^3}{0{,}75 - a_c^2} \end{aligned}\right|\ [\mathrm{kg}] \quad (13)$$

Diametrele conductorilor cablurilor se deduc din constanta de atenuare kilometrică a legăturilor respective. Această constantă de atenuare se determină din echivalentul de transmisie repartizat pe porţiunea de linie respectivă.

In cazul folosirii cablurilor pupinizate, mai trebuie determinat pasul S şi inductanţa L_s optimă a bobinelor, în vederea transmiterii întregii game de frecvenţe a semnalelor la distanţe cît mai mari, cu cheltuieli de investiţie minime.

In acest scop ne vom servi de formula experimentală

$$K = K_k + K_s = k_0 + k_1\, d + k_2\, d^2 + \frac{K_3}{S}\ [\mathrm{lei/km}] \quad (14)$$

unde k_0, k_1 şi k_2 reprezintă nişte constante ce depind de costul materialelor şi anume: plumb, cupru, hîrtie izolantă etc (k_0), de costul manoperei pentru confecţionarea cablului (k_1) şi de cheltuielile de regie (k_2).

Cheltuielile pentru pupinizarea cablului sînt:

$$K_s = \frac{K_3}{S}\ [\mathrm{lei/km}]$$

unde K_3 este costul unei casete cu bobine Pupin.

Dacă ţinem seama că un circuit pupinizat se comportă ca un filtru trece jos, avînd pulsaţia limită

$$\omega_0 = \frac{2}{\sqrt{L_0 C_0}}.$$

şi dacă în formula (10) a constantei de atenuare substituim

$$\sqrt{\frac{C_0}{L_0}} = \frac{2}{L_0\omega_0} \approx \frac{2}{L_s\omega_0};\ L_0 \approx L_s;$$

$$C_0 \approx C\,S$$

$$R = k\,\rho\,\frac{4\,l}{\pi d^2} = k\rho\,\frac{8\cdot 10^3}{\pi d^2}\ [\Omega/\mathrm{km}]$$

obţinem:

$$\alpha_s = k\rho\,\frac{8\cdot 10^3}{\pi d^2}\cdot\frac{1}{L_s\omega_0}\left(1 - \frac{2}{3}\,\eta^2\right) + \frac{R_s}{\omega_0 L_s S} = \frac{K'}{d^2} + \frac{K''}{S}$$

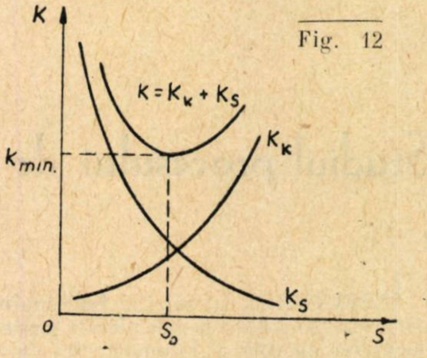


Fig. 12

de unde:

$$d = \sqrt{\frac{K'S}{\alpha_s S - K''}}$$

Substituind valoarea lui d în expresia lui k avem:

$$K = K_0 + K_1\sqrt{\frac{K'S}{\alpha_s S - K''}} + K_2\,\frac{K'S}{\alpha_s S - K''} + \frac{K^3}{S}$$

Reprezentînd variaţia costului cablului şi a pupinizării în funcţie de pasul S, obţinem două curbe (fig. 12) asemănătoare cu cele din fig. 9 care adunate ne vor da în punctul cel mai de jos al curbei rezultante, costul minim pe un km de cablu la un pas optim S_0.

Avînd pasul optim, putem determina diametrul conductorilor şi inductanţa cea mai potrivită scopului, adică:

$$\left.\begin{aligned} d &= \sqrt{\frac{K'S_0}{\alpha_s S_0 - K''}} \\ L_s &= \frac{4}{\omega_0^2 C S_0} \end{aligned}\right\} \quad (15)$$

In felul arătat mai sus se poate concepe o reţea urbană raţională atît din punct de vedere al preţului de cost, cît şi din punct de vedere al cantităţii minime de cupru necesare, ceea ce de altfel este ideea de bază care trebuie avută în vedere în toate fazele de proiectare a unei astfel de reţele.

Ştîlpi din fibre de sticlă pentru linii electrice

ANUL trecut au fost folosiţi pentru prima oară stîlpi confecţionaţi din straturi formate din fibre de sticlă, pentru susţinerea liniilor de contact la căile ferate electrificate.

Astfel de stîlpi, care nu se corodează, nu ard şi în general nu suferă degradări, se construiesc din ţevi cu diametrul 229 mm şi din traverse tubulare cu diametrul de 127 mm.

Un stîlp înalt de 10,7 m cîntăreşte 68 kg, adică este de patru ori mai uşor decît un stîlp de lemn, putînd fi uşor încărcat pe mijloace de transport de către doi lucrători.

Deşi costul lor este mai mare decît al stîlpilor de lemn, ei prezintă totuşi rentabilitate, datorită termenului lung de exploatare, apreciat la circa 100 ani.

Studiul procesului de lucru al injectorului cu abur viu VSZ 10

de conf. ing. G. RUSU
Instit. Politehnic Timişoara

INJECTORUL în sarcină funcţionînd cu abur viu este folosit la calea ferată pentru alimentarea cu apă a locomotivelor cu abur. Acest aparat simplu şi robust, de o utilitate incontestabilă în tracţiunea cu abur, prezintă unele dezavantaje şi anume:

— alimentarea cu apă a cazanului de locomotivă se face pe baza transformării energiei cinetice şi termice a aburului în injector în energie potenţială şi termică a apei, procesul de lucru fiind legat de consumul de abur viu din cazan, deci de consum de combustibil;

— reglarea debitului de apă refulată de injector nu se poate face în funcţie de consumul de abur al locomotivei.

Ţinînd seama însă că randamentul termic al injectorului este foarte ridicat (90—95%), folosirea lui la alimentarea cu apă a locomotivelor este justificată, deoarece căldura pentru încălzirea apei se introduce în cazan.

Scopul studiului de faţă a fost de a determina pe bază experimentală influenţa parametrilor variabili de exploatare asupra procesului de funcţionare a injectorului VSZ 10 fabricat de uzinele I.M.B. Timişoara, iar din rezultatele încercărilor să se stabilească posibilităţile măririi domeniului de reglabilitate a injectorului cu abur viu.

INSTALAŢIA DE INCERCAT ŞI FUNCŢIONAREA EI

Laboratorul de locomotive a fost dotat cu o instalaţie corespunzătoare, formată din:

A. Cazanul de abur stabil, cu următoarele caracteristici:

— presiunea de regim	15 at
— debitul de abur	2 800 kg/h
— felul aburului	abur saturat
— suprafaţa de încălzire	100 m²
— încălzirea	cu păcură

B. Standul propriu-zis (fig. 1 ÷ 2), cu:

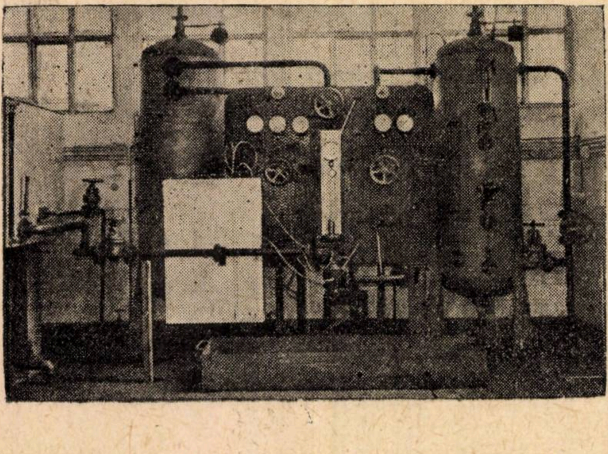
a) Trei recipiente pentru abur sub presiune, cu o capacitate de 0,76 m³ fiecare:

— recipientul *I*, în care se produce abur la presiunea şi temperatura de emisie;

— recipientul *II* de abur viu;

— recipientul *III* de refulare (înlocuieşte cazanul de locomotivă).

Fig. 1. *Fotografia standului de încercat injectoare*



b) Trei rezervoare calibrate pentru apă:

— un rezervor de apă de alimentare *Ia* (înlocuieşte tenderul locomotivei) pentru injectoarele în sarcină;

— un rezervor pentru măsurarea debitului de apă refulată de injector *IIa*;

— al treilea serveşte ca rezervor de apă de alimentare pentru injectoarele aspirante *IIIa*.

Rezervorul *Ia* are o capacitate de 1 400 l, iar indicatorul său de nivel a fost verificat prin cîntărirea cantităţii de apă la diferite temperaturi. In medie, s-au găsit la o temperatură de 20°C pentru:

1 mm variaţie de nivel — 1,835 kg de apă.

El este plasat deasupra pardoselei laboratorului, fiind astfel respectată condiţia necesară pentru funcţionarea injectorului cu abur viu în sarcină.

Rezervorul *IIa* pentru apa refulată de injector, cu o capacitate de 3 800 l, este plasat subteran, la o adîncime de 2 m. Indicatorul său de nivel a fost verificat tot prin cîntărirea apei şi, pentru o apă cu temperatura medie de 70—80°C, s-a găsit că la o variaţie de 1 mm diferenţă de nivel corespund 3,33 kg apă.

c) Tabloul de comandă, pe care sînt concentrate toate aparatele de măsură şi control ale standului de încercare.

d) Conductele de abur şi de apă, care fac legătura între recipiente şi rezervoare, cu armătura de comandă şi injectorul.

Aburul din conducta *1*, cu diametrul interior de 50 mm, care vine de la cazanul stabil cu presiunea de 15 at, trece prin ventilul V_1 la recipientul *II*, care serveşte ca rezervor pentru producerea aburului cu parametrii, variabili, ceea ce se realizează prin laminarea aburului cu ajutorul ventilului V_1. Din acest recipient, aburul trece prin ventilul V_2 la injectorul I_n, montat pe tabloul de comandă.

Apa de alimentare ajunge la injectorul I_n din rezervorul *Ia* din stînga prin conducta *3*, cu diametrul interior de 50 mm. Reglarea cantităţii de apă de alimentare se face cu ajutorul vanei V_{12}.

Amestecul de apă şi abur condensat se refulează de către injectorul I_n prin conducta *4* în recipientul *III*. Contrapresiunea variabilă, corespunzătoare condiţiilor de funcţionare a injectorului în recipientul *III*, se reglează cu ajutorul aburului viu, care se introduce prin conducta *7* şi ventilul V_3 în recipient. Presiunea necesară în recipient se realizează prin laminarea aburului cu ajutorul ventilul V_3. Din acesta, apa refulată trece prin conducta *4'* în rezervorul de măsurare *IIa*, pe indicatorul căruia se poate citi direct debitul refulat al injectorului.

Pentru reglarea parametrilor apei de alimentare serveşte conducta *4''*, care aduce apa de o anumită presiune şi temperatură în conducta *3*, astfel încît prin amestecarea cu apa care vine din rezervorul *Ia* să dea o apă de alimentare necesară condiţiilor impuse. Reglarea presiunii acestei ape se face cu ventilul V_{15}. Conducta *4''* este răcită de un curent de apă rece, pentru a micşora temperatura din ea a apei la aceea corespunzătoare conductei *3*.

La pornirea injectorului şi în timpul funcţionării lui, apa pierdută prin supapa de preaplin a fost colectată într-un vas etalonat.

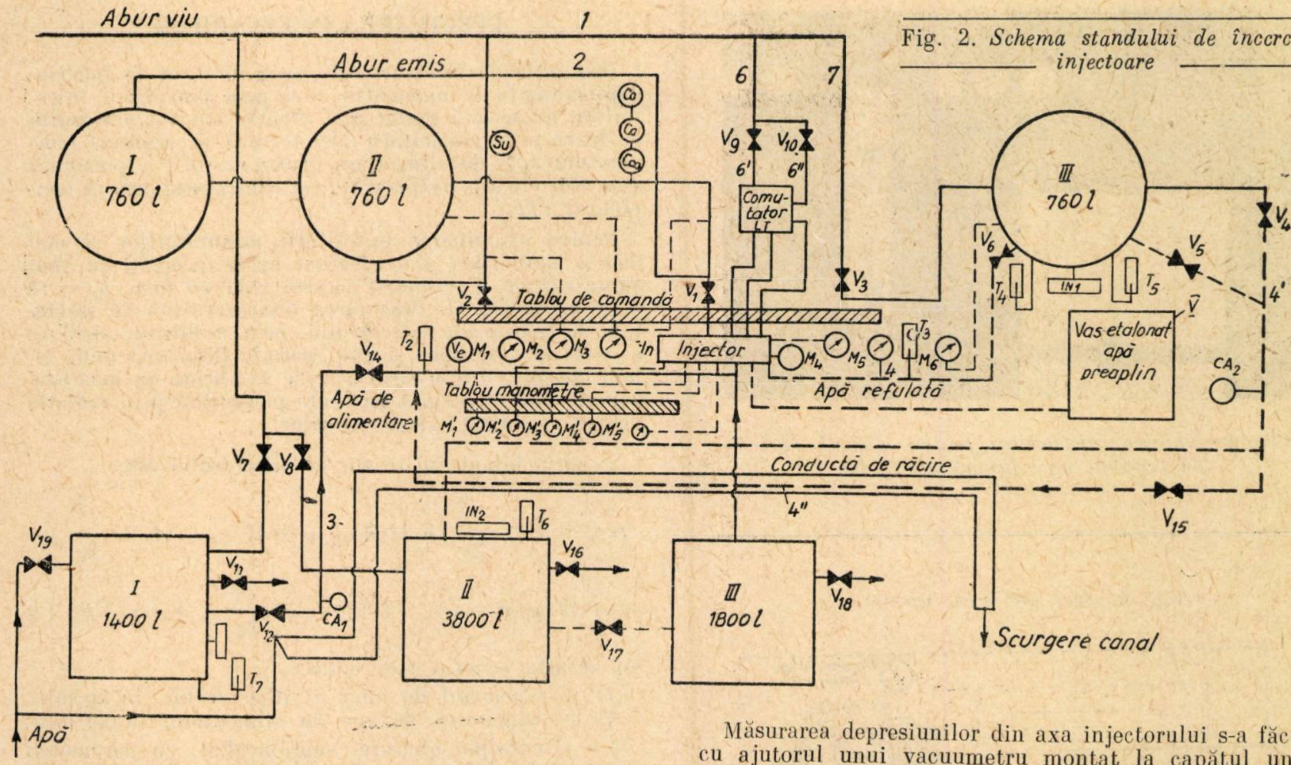


Fig. 2. *Schema standului de încercat injectoare*

INSTRUMENTE DE MASURA

In scopul urmărit, pentru mărirea domeniului de reglabilitate a injectorului, s-au citit:

— temperatura apei de alimentare, la termometrul T_7 de pe rezervorul *Ia*;

— temperatura apei refulate, la termometrul T_3 de pe conducta *4*;

— temperatura aburului care vine la injector, la termometrul T_1 de pe conducta *1*;

— temperatura în spațiul de preaplin al injectorului;

— temperatura aburului necesar creerii contrapresiunii în recipientul *III*, la termometrul T_4 (s-au folosit termometre cu mercur, care înainte de încercări au fost etalonate, comparîndu-se cu unul și același termometru etalon; erorile observate au fost de cel mult 0,5%);

— presiunea aburului înainte de intrarea în injector, la manometrul M_1;

— presiunea aburului în conducta de aducere a aburului la recipientul *II*, la manometrul M_2;

— presiunea aburului în recipientul *II*, la manometrul M_3;

— presiunea apei refulate în conducta *4*, la manometrul M_5;

— contrapresiunea din recipientul *III*, la manometrul M_6;

— presiunea statică din axa injectorului, la manometrul M_4;

S-au utilizat în acest scop manometre cu resort, care s-au comparat cu un manometru etalon; în timpul încercărilor ele au funcționat perfect.

Depresiunile de-a lungul ajutajelor injectorului s-au determinat cu ajutorul piezometrelor:

— M'_0 arată presiunea sau depresiunea apei de alimentare, în imediata apropiere a injectorului;

— M'_2 arată depresiunea în camera de apă, în secțiunea în care aburul lovește apa, în apropierea capătului ajutajului de abur;

— M'_3, depresiunea în camera de amestec;

— M'_4, depresiunea în camera de preaplin;

— M'_5, depresiunea în apropierea secțiunii minime a camerei de amestec a injectorului.

Măsurarea depresiunilor din axa injectorului s-a făcut cu ajutorul unui vacuumetru montat la capătul unei țevi subțiri care străbătea ajutajele.

Conductele de legătură de la piezometre la locurile de măsurare au fost umplute cu apă înainte de fiecare experiență, pentru evitarea bulelor de aer. Valoarea depresiunilor măsurate a fost recalculată, ținînd cont de diferența de nivel dintre piezometru și locul de măsurare.

Cantitățile de apă consumată de injector W și cea refulată $W + D$ s-au determinat prin citirea nivelului apei la indicatoarele IN_3, respectiv IN_2, ale rezervoarelor etalonate *Ia* și *IIa*.

Consumul de abur al injectorului nu a putut fi determinat direct. El a fost stabilit ca diferența dintre cantitatea de apă refulată (abur + apă) și cantitatea de apă de alimentare. Pentru verificarea exactității măsurătorilor, s-a făcut comparație cu metoda analitică de calcul pentru determinarea consumului de abur. Din relația simplificată a bilanțului termic al injectorului, netinînd seama de pierderi, care după cum se va arăta sînt neglijabile, există:

$$W\,(t - t_0) = D\,(\lambda - t), \qquad (1)$$

unde:

W — cantitatea de apă de alimentare, în kg/min;
λ — entalpia aburului saturat, corespunzătoare presiunii înainte de injector, kcal/kg de abur;
t — temperatura apei refulate de injector (apă + + abur), în °C;
t_0 — temperatura apei de alimentare, în °C.

Din relația de mai sus, se determină:

$$D = \frac{t - t_0}{\lambda - t}\,W \text{ kg de abur/min.}$$

Din tabela 3 se vede că abaterile valorilor consumului de abur măsurate D_m și cele calculate D_c sînt destul de mici, ca atare erorile reprezintă ± (2 — 3)% din cantitatea de apă refulată.

INJECTORUL

Pentru aceste experiențe s-a folosit, injectorul VSZ 10 tip I.M.B. în sarcină de construcție 1955, reprezentat în fig. 3 și 4.

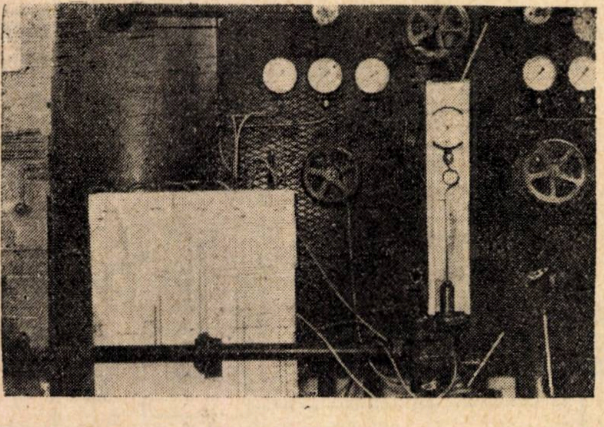
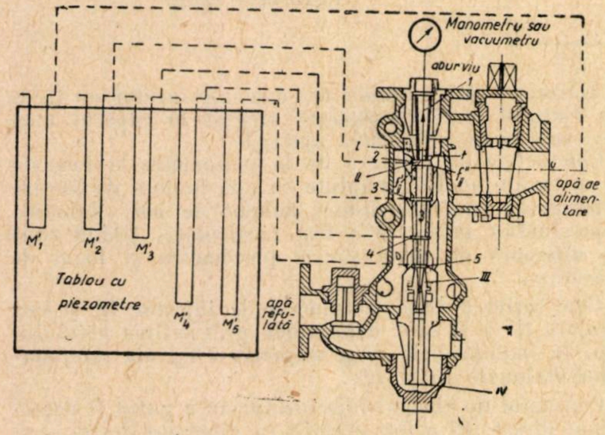


Fig. 3. *Amenajarea injectorului pentru studiul variației de presiune de-a lungul ajutajelor*

Fig. 4. *Secțiune prin injector*



Prin *1* pătrunde aburul în ajutajul *A* (convergent — divergent). Apa de alimentare este ejectată prin *I* și introdusă prin spațiul inelar din jurul ajutajului *A* în ajutajul de amestec *B*. Emulsia de abur-apă trece pe urmă în ajutajul *C* divergent sau difuzorul injectorului, astfel încît la ieșirea din el apa refulată întrece contrapresiunea din recipientul *III*, care în momentul debitării se propagă pînă la injector. Acesta a fost special amenajat, și anume, pentru măsurarea presiunilor și depresiunilor statice s-a montat o țeavă de cupru cu diametrul exterior egal cu 4 mm, în lungul axei injectorului (fig. 4), închisă la capătul de jos și racordată la capătul de sus cu un manometru sau cu un vacuumetru, după nevoie. Țeava, prevăzută cu un orificiu, se deplasează de-a lungul secțiunilor ajutajelor.

In spațiile inelare *2*, *3*, *4* și *5* s-au montat înșurubări care pătrund pînă în interiorul ajutajelor și care sînt în legătură cu piezometrele de pe tabloul secundar T_s (fig. 2 și 4). Cu ajutorul lor se măsoară depresiunile statice în apropierea pereților ajutajelor.

EFECTUAREA INCERCARILOR

Instalația de încercare este pusă în stare de funcționare normală în momentul cînd prin preaplinul injectorului nu se mai scurge apă. Pentru studiul procesului de lucru și al eficacității injectorului, se reglează temperatura apei de alimentare în rezervorul *Ia*, presiunea aburului viu din recipientul *II* și contrapresiunea în recipientul *III*.

Pentru examinarea exactității măsurătorilor și mai ales a pierderilor, s-au efectuat unele încercări cu abur supraîncălzit. Parametrii acestui abur au fost: $p_1 = 12$ at și $t_{si} = 330\,^\circ$C. Măsurarea temperaturilor în secțiunile de trecere ale injectorului, prin stabilirea imediată a cantității de abur și apă, permit stabilirea unui bilanț termic, din a cărui ecuație se obține un membru-rest *R*, care reprezintă influența pierderilor prin radiație asupra exactității măsurătorilor.

Ecuația bilanțului termic al injectorului este:

$$D\lambda + A\cdot D\cdot\frac{c_2^2}{2g} + D\cdot A\cdot p_2\cdot v + W\cdot q_o + A\cdot W\cdot\frac{c_1^2}{2g} +$$

$$+ A\cdot W\cdot p_0\cdot v = (D + W)\,(q + A\cdot\frac{c^2}{2g} + A\cdot p\cdot v) + R. \quad (2)$$

In această ecuație s-au notat:

- D — consumul de abur al injectorului, în kg/min;
- W — cantitatea de apă de alimentare, în kg/min;
- λ — entalpia aburului supraîncălzit, cu parametrii de mai sus, s-a luat din tabele, în kcal/kg de abur;
- c_2 — viteza aburului la locul de măsurare a presiunii aburului, în m/s;
- c_1 — viteza apei de alimentare la locul de măsurat a presiunii aburului, în m/s;
- c — viteza amestecului apă-abur, în m/s;
- q_0 — conținutul de căldură al apei de alimentare, în kcal/kg $= t_0$;
- q — conținutul de căldură al apei refulate, în kcal/kg $= t$;
- t_1 — temperatura aburului supraîncălzit, în °C;
- v — volumul specific al apei, în m³/kg;
- p_0 — presiunea apei de alimentare, in ata;
- p — presiunea apei refulate $= p_2$ — presiunea aburului, în ata;
- R — coeficientul care cuprinde pierderile prin radiație ale injectorului.

Debitul specific de apă raportat la 1 kg de abur s-a nitat cu $m = \dfrac{W}{D}$.

Dacă se ține cont că diferența $A\cdot\dfrac{c_2^2}{2g} - A\cdot\dfrac{c^2}{2g}$ în comparație cu λ devine neglijabilă și că c_1 devine egal cu c, atunci ecuația (2) se poate pune sub forma:

$$\lambda - q = m\,[q - q_0 + A\cdot v\,(p - p_0)] + R. \quad (3)$$

Din această ecuație se determină termenul *R* raportat la 1 kg de abur.

S-au efectuat două încercări în acest sens, iar rezultatele sînt arătate în tabela 1.

Tabela 1

Nr. crt.	t_0 °C	t °C	t_1 °C	p_0 ata	$p_2 = p$ ata	W kg/min	D kg/min	m	λ kcal/kg	$Av\,(p-p_0)$ kcal/kg	R kcal/kg	R% din λ
1	20	73	330	0,91	13	248	19,5	12,7	742	0,284	— 8,5	— 1,15
2	20	79	340	0,921	14	256	22,8	11,2	741	0,354	— 5,2	— 0,73

Tabela 2

Nr. crt.	$q_0 = t_0$ °C	$q_m = t_m$ °C	i' kcal/kg	r kcal/kg	$m = \frac{W}{D}$	x %	Observații
1	20	69	185,6	478,3	11,65	0,96	
2	20	69	185,6	478,3	11,5	1	
3	20	73	193,5	471,9	10,4	0,92	
4	20	72	193,5	471,9	10,8	0,95	

Din această tabelă rezultă că pierderile prin radiație ating maximum 1% din cantitatea totală de căldură atribuită injectorului, în consecință ele se pot neglija. Dacă în relația (3) se neglijează $A \cdot v\,(p - p_0)$, ceea ce este admisibil după cum rezultă și din tabela 1, și se înlocuiește pe λ cu valoarea sa:

$$\lambda = x \cdot r + i',$$

din această relație se determină valoarea titlului aburului

$$\lambda = \frac{m\,(q_m - q_0) + (q_m - i')}{r} \qquad (4)$$

In această relație se aproximează $q_m \cong t_m$, $q_o \cong t_o$, temperatura amestecului la ieșirea din injector, respectiv temperatura apei de alimentare.

Se observă că x are valori apropiate de 1, adică se poate spune că aburul produs de cazanul stabil este aproximativ saturat uscat.

DETERMINAREA PARAMETRILOR DE FUNCȚIONARE AI INJECTORULUI LA DIFERITE REGIMURI DE EXPLOATARE

Aburul viu vine din conducta *1* (fig. 2) și trece prin ajutajul *A* (fig. 4) de forma unui ajutaj divergent-convergent cu partea divergentă foarte scurtă, în care se destinde de la presiunea din conductă pînă la presiunea de ieșire în secțiunea f''_{II}. Deoarece presiunea la ieșire este mai mică decît presiunea critică din secțiunea minimă a ajutajului divergent, viteza cu care aburul părăsește ajutajul *A* este supersonică. Această viteză a fost calculată cu ajutorul relațiilor din termodinamică stabilite pentru scurgerea aburului, unde s-a ținut cont de dimensiunile geometrice ale ajutajului de abur.

Calculînd coeficientul φ de pierdere de viteză datorită frecărilor și răcirii ajutajului, din relația:

$$\varphi = \frac{D}{f \cdot 153\, p_2^{0,97}} \qquad (5)$$

pentru abur saturat aproximativ uscat, vitezele reale de scurgere ale aburului vor fi mai mici. Ținînd cont de coeficientul φ, s-au calculat vitezele c''_{II} corespunzător secțiunii f''_{II}, care sînt introduse cu valorile presiunii respective p''_{II} în tabela 3.

Presiune aburului p''_{II} în secțiunea finală a ajutajului de abur *A* este în aproape toate cazurile mai mare decît cea care se determină din ecuația hidrodinamică pentru secțiunea primei întîlniri cu apa, așa dar după ajutajul de abur va trebui să apară o cădere de presiune, care creează în spațiul de amestec *B* o depresiune corespunzătoare:

$$p_o - p'_{II} = (1 + \xi)\,\frac{c'^{\,2}_{II}}{2g}\,\gamma\,, \qquad (6)$$

unde:

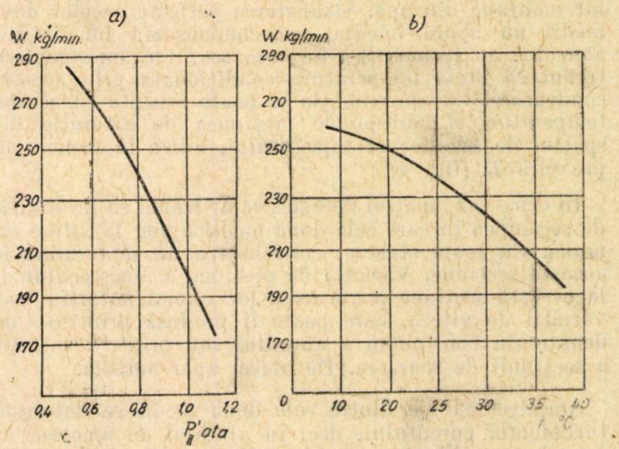


Fig. 5. *Variația debitului:*
a — în funcție de presiunea apei de alimentare
b — în funcție de temperatura apei de alimentare

p'_o — presiunea apei în secțiunea *0* (fig. 4), înainte de injector; această presiune se admite egală cu 1 at, deoarece coloana de apă din rezervorul *Ia* atinge maximum 1,1 m înălțime deasupra secțiunii de măsurare, iar în timpul procesului de lucru scade destul de repede;

p'_{II} — presiunea apei în secțiunea de întîlnire cu aburul;

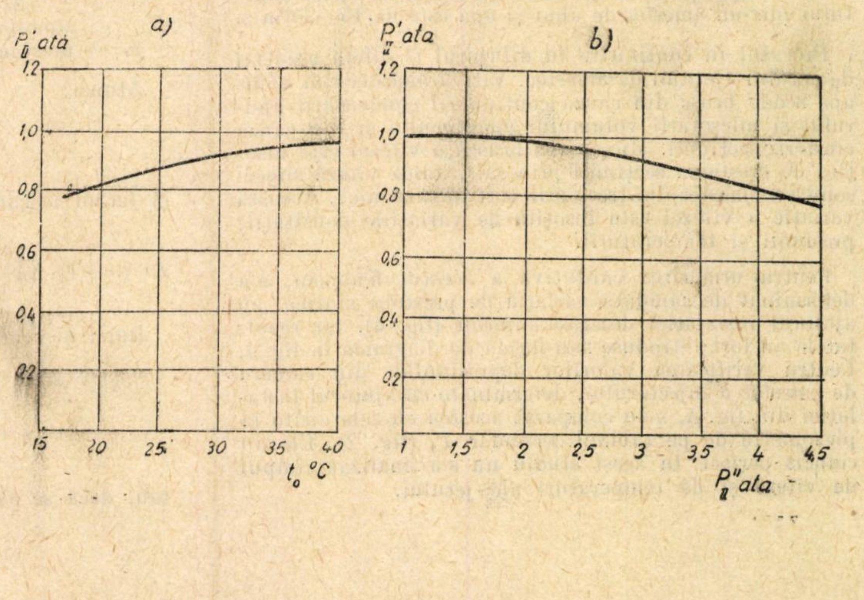
c'_{II} — viteza apei în secțiunea de întîlnire cu aburul;

ξ — coeficientul de rezistență al apei de la intrare și pînă la secțiunea *II'* (fig. 4) a injectorului; dacă se admite randamentul scurgerii apei $\eta_1 = 0,94$, atunci $\xi = \frac{1}{\eta_1} - 1 \cong 0,06$;

γ = 1 000 kg/m³ — greutatea specifică a apei.

Această cădere de presiune ejectează apa în camera de amestec *B*. Căderea de presiune trebuie produsă în

Fig. 6. *Presiunea apei:*
a — în funcție de temperatura apei de alimentare
b — în funcție de presiunea aburului



injector pentru ca în secțiunea f'_{II} (fig. 4) să treacă debitul maxim de apă.

In fig. 5 sînt trasate curbele de variație a debitului W de apă în funcție de p'_{II} și t_o, iar în fig. 6 variația presiunii apei p'_{II} în funcție de t_o și p''_{II}, unde p''_{II} este presiunea aburului în secțiunea de ieșire a ajutajului de abur.

După ce aburul a părăsit secțiunea finală a ajutajului A, iar apa secțiunea sa inelară, se găsește în injector un jet concentric al cărui miez constă în esență din abur, iar mantaua din apă. Străbaterea perfectă a celor două medii nu apare imediat, ci condensarea imediată a aburului ar trebui să-i fie urmarea, iar amestecul ar trebui să preia temperatura condiționată prin această condensare. Cu aproximație se poate accepta că acestei temperaturi îi corespunde presiunea de saturație din spațiul de amestec al injectorului, adică în camera de preaplin D (fig. 4).

In orice caz, spațiul de amestec ar trebui să fie limitat de secțiunea în care cele două medii ajung la viteze comune. Cu toate acestea, condensarea nu se termină în această secțiune. Variația de presiune a amestecului de la această secțiune poate avea loc numai datorită unei variații de viteză, care poate fi produsă printr-o condensare în continuare a aburului sau printr-o variație a secțiunii de scurgere. De obicei apar ambele.

Amestecarea vie dintre cele două medii se datorește turbulenței curentului, deci în ajutajul de amestec va avea loc o micșorare considerabilă a volumului specific al amestecului și schimbul dintre cantitatea de mișcare a aburului și a apei. Viteza amestecului totuși nu scade într-o măsură atît de mare la trecerea prin secțiunea minimă III (fig. 4), tocmai din cauza acestei secțiuni mici, cu toate că volumul specific scade considerabil.

Pentru confirmarea celor de mai sus, s-au calculat volumul specific și viteza amestecului abur-apă în secțiunea minimă III (fig. 4) a ajutajului de amestec al injectorului. Aceasta s-a făcut în ipoteza că presiunea în camera de amestec rămîne constantă, deoarece creșterea de presiune nu se poate calcula cu ajutorul formei ajutajului, din lipsa unor ecuații de stare pentru emulsia abur-apă. Pentru a obține valori exacte, determinarea vitezei s-a făcut prin două metode; pe baza legii cantității de mișcare (c'_{III}) și pe baza legii continuității (c''_{III}). Odată acestea cunoscute, s-a calculat și volumul specific al amestecului v_{III} în secțiunea respectivă III (fig. 4).

Valorile lui c'_{III}, c''_{III} și v_{III} sînt introduse în tabela 3.

După cum rezultă din această tabela, se confirmă cele anterioare, adică amestecul se scurge prin ajutajul B cu viteza supersonică, dacă se ține cont că viteza sunetului într-un amestec de abur și apă este de 15—30 m/s.

Procesul în continuare în difuzorul C diferă esențial de cel din ajutajul de amestec. Viteza amestecului abur-apă scade brusc din cauza continuării condensării aburului și micșorării volumului amestecului și din cauza creșterii secțiunii. Micșorarea bruscă a vitezei este însoțită de creșterea secțiunii prin salt, adică viteza supersonică a amestecului trece prin salt în subsonică. Această variație a vitezei este însoțită de variațiile densității, presiunii și temperaturii.

Pentru urmărirea calitativă a acestui fenomen, s-a determinat deocamdată variația de presiune statică, cu ajutorul instalației descrise anterior (fig. 4), iar rezultatele au fost introduse sub formă de diagrame în fig. 9, Pentru verificarea valorilor depresiunilor din camera de amestec a injectorului, determinate cu ajutorul instalației din fig. 4, s-au comparat acestea cu cele citite la piezometre de pe tabloul secundar T_s (fig. 2). Ele au coincis perfect. In acest studiu nu s-a analizat cîmpul de viteze și de temperaturi ale jetului.

STABILIREA EFICACITAȚII

Din legea cantității de mișcare aplicată camerei de amestec (fig. 4):

$$\left(\frac{W}{g}c_1 + \frac{D}{g}c_2\right)\frac{D+W}{g}c = p_{III}f_{III} - p_{II}f_{II} \qquad (7)$$

unde:

c_1 — viteza apei în secțiune II;
c_2 — viteza aburului în secțiunea II;
c — viteza comună a amestecului în secțiunea III,

și ținînd seama că variația presiunii în ajutajul de amestec este mică, deci $p_{III}f_{III} - p_{II}f_{II}$ este neglijabil, se poate scrie:

$$(m+1)c - (mc_1 + c_2) = 0, \qquad (8)$$

unde:

$m = \frac{W}{d}$ — debitul specific, în kg apă/kg abur,

deci:

$$m = \frac{c_2 - c}{c - c_1}; \qquad (9)$$

dacă se admite că viteza apei se neglijează față de aceea a aburului, rezultă:

$$m = \frac{c_2}{c - c_1}; \qquad (10)$$

iar din relația (1) rezultă:

$$m = \frac{\lambda - t}{t - t_o}; \quad m(t - t_o) = \lambda - t; \qquad (11)$$

$$t - t_o = \frac{(\lambda - t)(c - c_1)}{c_2}. \qquad (12)$$

Energia pe care o cedează aburul la ieșirea din ajutaj este $\frac{c_2^2}{2g}$, iar lucrul mecanic de ridicare a presiunii se stabilește astfel:

$$\Delta p_t = \Delta p - \Delta p_1 = (p_r - p_m) - (p_o - p_m) = p_r - p_o$$

și reprezintă variația de presiune de la intrare și pînă la ieșirea din injector, unde:

$\Delta p_1 = \frac{1}{\eta_B}\cdot\frac{c_1^2}{2g}$ — căderea de presiune corespunzătoare vitezei de scurgere c_1 a apei din spațiul de amestec $= p_o - p_m$;
p_o — presiunea apei la intrarea în injector;
p_m — presiunea amestecului din injector;
$\Delta_p = \eta_c \cdot \frac{c_2}{2g}$ — cîștigul de presiune între spațiul de amestec și ieșirea din injector $= p_r - p_m$;
p_r — presiunea de refulare.

Atunci:

$$\Delta_{pt} = \eta_c \cdot \frac{c^2}{2g} - \frac{1}{\eta_B}\cdot\frac{c_1^2}{2g} \qquad (13)$$

și lucrul mecanic va fi:

$$L = (m+1)\cdot\Delta_p - m\cdot\Delta_{p_1} = (m+1)\cdot\eta_c\cdot\frac{c^2}{2g} - m\,\frac{c_1^2}{2g}\cdot\frac{1}{\eta_B} \qquad (14)$$

Randamentul se determină astfel:

$$\eta = \frac{\eta_c\cdot(m+1)\cdot c^2 - \frac{1}{\eta_B}\cdot m\cdot c_1^2}{c_2^2},$$

sau, dacă se exprimă cu ajutorul relației (9), rezultă:

$$\eta = \frac{1}{c_2^2\,(c - c_1)}\Big[\eta_c \cdot c^2\,(c_2 - c_1) + \frac{1}{\eta_B}\,.\,c_1^2 \cdot (c_2 - c_1)\Big] \qquad (15)$$

Se stabilește condiția pentru care η atinge valoarea maximă și minimă:

$$\frac{\vartheta\eta}{\vartheta c} - \frac{c_2 - c}{c_2^2\,(c - c_1)^2}\left[\eta_c\, c\,(c - 2c_1) + \frac{1}{\eta_B}\,.\,c_1^2\right]; \qquad (16)$$

deoarece $c_2 > c > c_1$, rezultă că primul factor este totdeauna pozitiv, iar η_c și $\eta_B < 1$, atunci al doilea factor poate fi numai pozitiv.

$$\frac{\vartheta\eta}{\vartheta c_1} = \frac{c_2 - c}{c_2^2\,(c - c_1)^2}\left[\eta_c \cdot c^2 - \frac{1}{\eta_B}.c\,(2c - c_1)\right]. \qquad (17)$$

Primul factor este totdeauna pozitiv; al doilea poate deveni 0 cînd:

$$c_1 = c\left(1 \pm \sqrt{1 - \eta_B\,\eta_c}\right); \qquad (18)$$

dar, deoarece s-a admis de la început că $c > c_1$, atunci:

$$c_1 = c\left(1 - \sqrt{1 - \eta_c \eta_B}\right) = \alpha \cdot c, \qquad (19)$$

dacă

$$\alpha = 1 - \sqrt{1 - \eta_B \cdot \eta_c}\,; \qquad (20)$$

ca atare, randamentul devine maxim pentru valoarea lui c_1 de mai sus:

$$\eta_{max} = 2\,\frac{\alpha}{\eta_B} \cdot \frac{c}{c_2} - \frac{\alpha^2}{\eta_B} \cdot \left(\frac{c^2}{c^2}\right)^2, \qquad (21)$$

unde termenul al doilea se neglijează, deci:

$$\eta_{max} \cong 2\,\frac{\alpha}{\eta_B} \cdot \frac{c}{c_2}. \qquad (22)$$

Randamentul minim apare pentru $c_1 = 0$:

$$\eta_{min} = \frac{c}{c_2}\eta_c. \qquad (23)$$

Dacă în ecuația (12):

$$t - t_0 = \frac{\lambda - t}{c_2}\,(c - c_1)$$

se introduce ecuația (13):

$$\Delta_{pt} = \eta_c \cdot \frac{c^2}{2g} - \frac{1}{\eta_B} \cdot \frac{c_1^2}{2g}$$

și se înlocuiește în general $c_1 = \beta \cdot c$, se obține:

$$t - t_0 = \sqrt{2g} \cdot \frac{1 - \beta}{\sqrt{\eta_c - \frac{1}{\eta_B}\,\beta^2}} \cdot \frac{\lambda - t}{c_2}\,\sqrt{\Delta_{pt}}\,. \qquad (24)$$

Dacă se noteaz cu K:

$$K = \sqrt{2g} \cdot \frac{1 - \beta}{\sqrt{\eta_c - \frac{1}{\eta_B}\,\beta^2}}, \qquad (25)$$

rezultă:

$$t - t_0 = K \cdot \frac{\lambda - t}{c_2} \cdot \sqrt{\Delta_{pt}}\,. \qquad (26)$$

Dacă în ecuația (13) se extrage pe c și cu $c_1 = \beta \cdot c$, rezultă:

$$\beta = \sqrt{\frac{\eta_c \eta_B\,\Delta_{p1}}{\Delta_{pt} + \Delta_{p1}}}, \qquad (27)$$

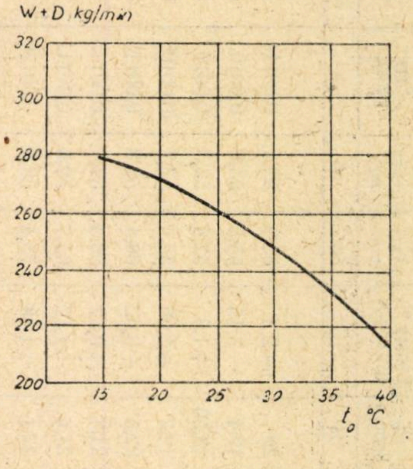
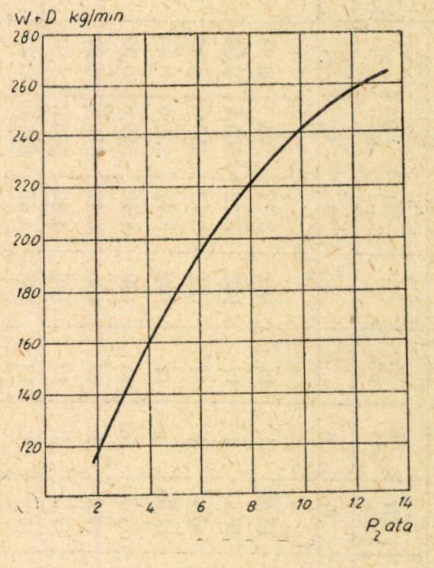


Fig. 7. *Variația debitului refulat în funcție de temperatura apei de alimentare*

Fig. 8. *Variația debitului refulat în funcție de presiunea aburului la intrarea în injector*



Dacă se rezolvă ecuațiile (24), (25) și (27), se obține:

$$\eta_c = \frac{\Delta_{p1} + \Delta_{pt}}{\left(\frac{K}{\sqrt{2g}}\sqrt{\Delta_{pt}} + \sqrt{\eta_B \cdot \Delta_{p1}}\right)^2}, \qquad (28)$$

care reprezintă randamentul difuzorului injectorului. Din relația (24) se poate determina K:

$$K = \frac{t - t_0}{\lambda - t} \cdot \frac{c^2}{\sqrt{\Delta_{pt}}} = \frac{1}{m} \cdot \frac{c_2}{\sqrt{\Delta_{pt}}}, \qquad (29)$$

Tabela 3

Nr. experienței	Timpul min	Apa de alimentare				Abur viu					Debite					Camera de amestec			Apă refulată		Eficacitatea injectorului
		t_0 °C	p'_{II} ata	c'_{II} m/s	p_0 ata	p_2 ata	t_2 °C	p''_{II} ata	c''_{II} m/s	φ	W kg/min	$W+D$ kg/min	D_m kg/min	D_c kg/min	Eroare °/₀ din $W+D$	c'_{III} m/s	c''_{III} m/s	v_{III} m³/kg	t_m °C	p_r ata	η_c
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1	4	20	0,879	15,82	1	11	182	3,72	564	0,91	227	246,5	19,5	20	−2,5	55,9	52,2	0,00114	70	11,5	0,086
2	4	20	0,868	16,1	1	11	182	3,72	569,4	0,92	232	252	20	19,4	+3,15	55,8	53,8	0,00103	69	10,5	0,074
3	4	20	0,868	16,1	1	11	181	3,72	550,9	0,89	232	251	19	18.56	+1,3	52,4	53,5	0,0010	68	9,5	—
4	4	20	0,873	11,92	1	11	182	3,72	550,9	0,89	230	249	19	19,2	+1,06	55,6	52,7	0,00108	69	8,5	0,06
5	4	20	0,842	17,3	1	13	189	4,42	519,6	0,93	250	274	24	22,5	+0,62	66,4	59,8	0,00113	73	13	0,067
6	4	20	0,845	17,2	1	13	188	4,42	645,4	0.97	248	271	23	21,7	+0,57	66.5	57,7	0,00112	72	12	0,059
7	4	20	0,830	17,3	1	13	188	4,42	668,6	1,01	250	276	26	21,4	+1,82	65,7	58,6	0,00111	71	11	—
8	4	20	0,850	17,1	1	13	188	4,42	615,6	0,93	247	273	26	22,1	+1,49	75,4	58,9	0,00130	73	10	—
9	5	40	0,961	13,1	1	12	186	4,08	559	0,93	189	206	17	19,7	—0,76	58,4	44,5	0,0120	99	12,5	0,077
10	4	35	0,923	14,51	1	13	188	4.42	625	0,94	210	230	20	21,7	− 0,85	51,1	48,9	0,00112	94	13,5	—
11	4	35	0,885	15,7	1	12,5	188	4,25	622	0,99	220	243	23	21,1	+0,83	68,9	52,9	0,00132	90	13,5	—
12	4	29,5	0,899	15,23	1	12,75	188	4,34	634	0,85	227	247	20	21,3	—0,65	54,7	52,3	0,00104	84	13,5	0,104
13	4	26	0,873	16,2	1	12,5	188	4,08	536	0,87	237	252	20	20,2	−1	62,1	52,8	0,00115	77	13	—
14	4	21	0,845	15,85	1	13	189	4,42	544	0,82	249	270	21	20,5	+2,37	57,1	57	0,00101	70	13,75	—
15	2	21	1,072	7,44	1	3	132	1,02	—	—	100	115	—	—	—	59,2	—	0,00185	55	2	—
16	4	20	1,048	8,95	1	4	143	1,32	—	—	129	135	—	—	—	36,4	—	0,0127	50	2,25	—
17	4	21	1,022	10.63	1	5	150	1,64	—	—	154	160	—	—	—	—	—	—	56	4,50	—
18	4	20	0,881	11,72	1	6	156	1,97	—	—	170	188	—	—	—	—	—	—	58	5	—
19	4	20	0,862	12,95	1	7	162	2,52	—	—	187	195	—	—	—	—	—	—	58	6,5	—
20	4	20	0,973	12,62	1	7	262	2,51	—	—	183	206	—	—	—	—	—	—	58	6	—
21	4	20	0,948	13,52	1	3	158	2,62	—	—	196	215	—	—	—	61,2	41,3	0,00134	63	8	—
22	3	21	0,963	16,35	1	9	174	2,96	—	—	201	225	—	—	—	69,8	44,5	0,00146	68	7,5	—
23	4	20	0,870	16,9	1	10	178	3,41	—	—	238	258	—	—	—	57,5	50,5	0,00108	66	9,5	—
24	4	20	0,883	15,8	1	11	182	3,62	—	—	228	250	—	—	—	54,8	48,5	0,00103	70	10	—
25	4	20	0,876	16,3	1	11,5	184	3,81	—	—	236	260	—	—	—	68,5	60	0,00123	71	11	—
26	4,5	20	0,870	16,48	1	12	186	4,08	—	--	238	245	—	—	—	—	—	—	70	11	—
27	4	20	0,848	16,75	1	13,5	191	4,59	—	—	242	250	—	—	—	—	—	—	74	12,5	—

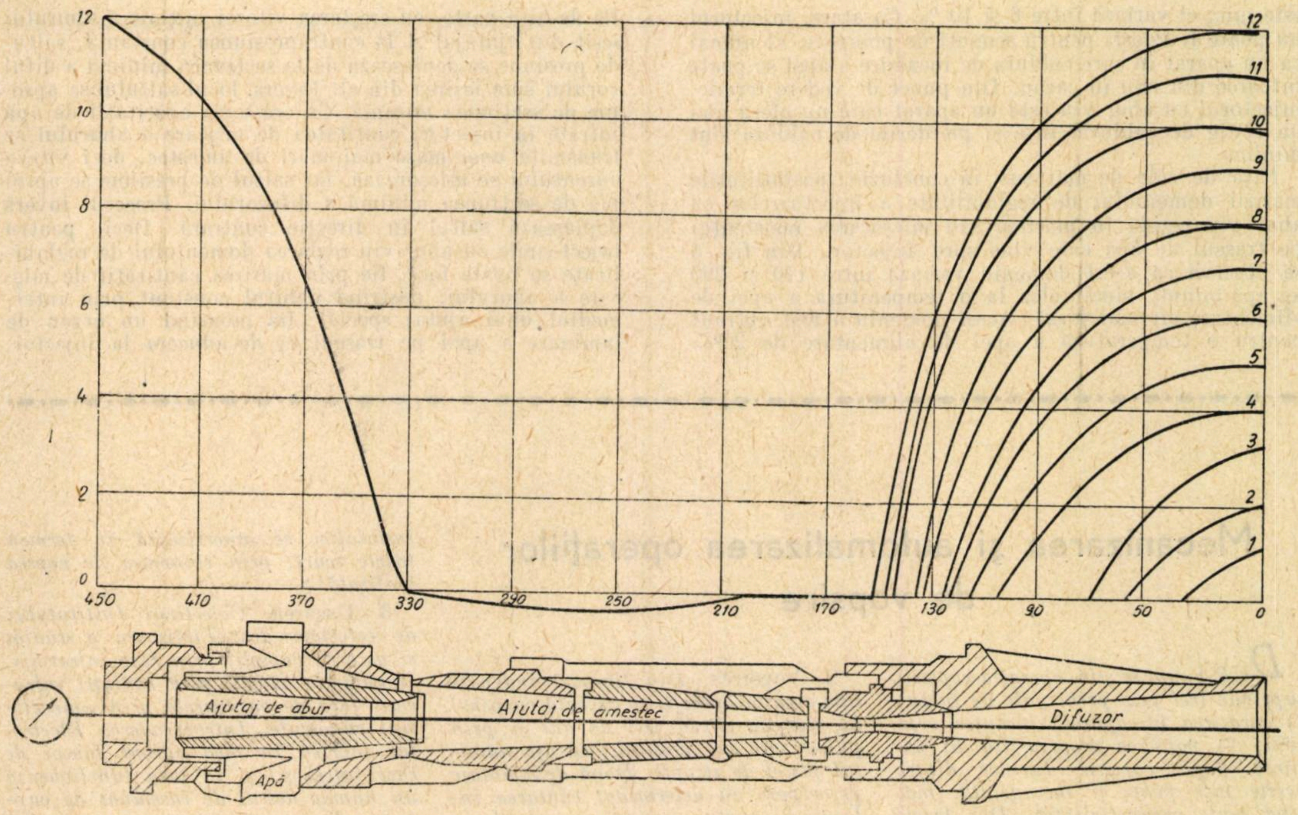


Fig. 9. *Curba variației de presiune statică în funcție de contrapresiune de-a lungul ajutajelor injectorului*

unde m, c_2 și Δpt sînt valorile determinate experimental. Valorile lui K și η_c sînt introduse în tabela 3. Deci, cu ajutorul coeficientului K, care ține seama de încălzirea apei, se poate determina de fapt randamentul difuzorului, deci eficacitatea injectorului.

ANALIZA REZULTATELOR ȘI CONCLUZII

1. Presiunea p'_{II} a apei în suprafața de contact dintre abur și apă nu depinde numai de presiunea finală p''_{II} a aburului la ieșirea din ajutajul A (fig. 4), ci și de temperatura de aspirație. Astfel, pentru un același raport de destindere a aburului în ajutajul A p'_{II} crește cu mărirea temperaturii apei de alimentare, așa cum rezultă din fig. 6, iar debitul de apă aspirată de injector scade, așa cum se vede în fig. 5 și 7. Pe de altă parte, la temperatura constantă a apei de alimentare, p'_{II} scade cu creșterea presiunii de ieșire a aburului din ajutajul A, după cum rezultă din fig. 6, iar debitul de apă W crește cu mărirea presiunii aburului (fig. 8). Ca atare, pentru procesul de ejecție, temperatura apei de alimentare și presiunea ei înainte de injector au un rol hotărîtor.

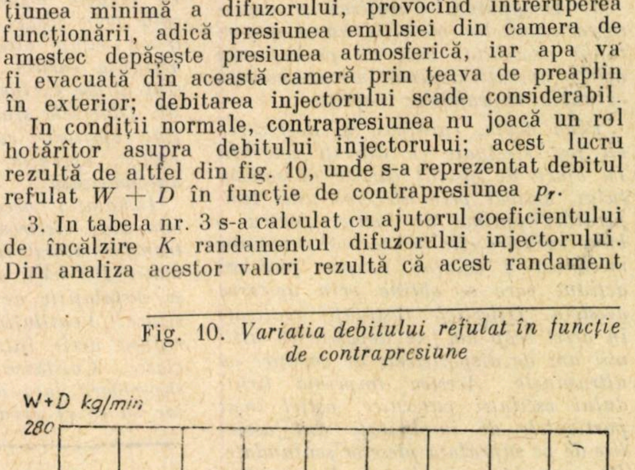
2. Din fig. 9 rezultă variația presiunii statice de-a lungul injectorului, și anume, în ajutajul de abur A se produce destinderea aburului pînă la valori subcritice. In ajutajul de amestec presiunea scade sub cea atmosferică, adică depresiunea creată stabilește tocmai procesul de ejecție al apei. In continuare, după secțiunea minimă a ajutajului de amestec B apare saltul de presiune respectiv adică creșterea bruscă a presiunii de la 1 la 4—5 at, iar mai departe presiunea crește lent pînă la valoarea sa finală, egală cu contrapresiunea din recipientul III. Trecerea emulsiei de abur-apă prin secțiunea în care se produce saltul de presiune este însoțită de schimbarea stării de agregare, a densității, temperaturii și vitezei. Pînă în secțiunea saltului, emulsia este neomogenă, iar după salt ea se transformă în picături de apă, care formează un jet omogen de apă. Tot în aceeași figură se poate observa că saltul se deplasează cu micșorarea contrapresiunii înspre secțiunea de ieșire a difuzorului, astfel încît la contrapresiuni foarte mici injectorul se comportă ca și un ajutaj convergent-divergent (Laval), prin care se scurge un mediu elastic (gaz).

Saltul de presiune privit calitativ are influență hotărîtoare numai asupra funcționării în condiții normale ale injectorului, deoarece, dacă contrapresiunea crește peste cea admisibilă, saltul depășește spre stînga secțiunea minimă a difuzorului, provocînd întreruperea funcționării, adică presiunea emulsiei din camera de amestec depășește presiunea atmosferică, iar apa va fi evacuată din această cameră prin țeava de preaplin în exterior; debitarea injectorului scade considerabil.

In condiții normale, contrapresiunea nu joacă un rol hotărîtor asupra debitului injectorului; acest lucru rezultă de altfel din fig. 10, unde s-a reprezentat debitul refulat $W + D$ în funcție de contrapresiunea p_r.

3. In tabela nr. 3 s-a calculat cu ajutorul coeficientului de încălzire K randamentul difuzorului injectorului. Din analiza acestor valori rezultă că acest randament

Fig. 10. *Variatia debitului refulat în funcție de contrapresiune*



este mic; el variază între 6 şi 10 %. Ca atare, injectorul nu poate fi folosit pentru scopuri de pompare, ci numai ca un aparat în care căldura de încălzire a apei se poate întoarce din nou în cazan. Din punct de vedere termic, injectorul cu abur viu este un aparat care nu oferă nici un cîştig de căldură, însă şi pierderile de căldură sînt minime.

Faţă de cele de mai sus, în concluzie, posibilităţile măririi domeniului de reglabilitate a injectoarelor cu abur viu rezidă în mărirea sau micşorarea rezistenţei pe traseul de apă care vine spre injector. Din fig. 5 se observă că acest domeniu variază între 170 şi 290 kg/apă/minut, bineînţeles la o temperatură a apei de alimentare cît mai joasă. Acest domeniu a fost obţinut pentru o temperatură a apei de alimentare de 20°C.

Pe de altă parte, cu creşterea vitezei iniţiale a aburului ieşit din ajutajul *A* la contrapresiunea constantă, saltul de presiune se deplasează de la secţiunea minimă a difuzorului spre ieşirea din el. Invers, locul saltului se apropie de secţiunea minimă. Cu creşterea cantităţii de apă intrate în injector, cantitatea de mişcare a aburului se transmite unei mase mai mari de amestec, deci viteza curentului se micşorează, iar saltul de presiune se apropie de secţiunea minimă a difuzorului. Procesul invers deplasează saltul în direcţie contrară. Deci, pentru injectoarele cu abur viu reglarea domeniului de reglabilitate se poate face, fie prin mărirea cantităţii de mişcare a aburului, păstrînd debitul constant prin intermediul unui ajutaj special, fie montînd un organ de laminare a apei pe traseul ei de aducere la injector.

Mecanizarea şi automatizarea operaţiilor de vopsire

DUPĂ cum se ştie, operaţia vopsirii cuprinde trei faze principale de lucru: 1) curăţirea (decaparea) înaintea vopsirii; 2) vopsirea propriu-zisă 3) uscarea după vopsire. Fiecare dintre aceste faze poate fi mecanizată, mărind mult productivitatea. Dar fazele pot fi legate între ele, obiectele parcurgînd succesiv în mod automat cele trei faze.

Pe această linie, colectivul din Timişoara al Institutului de Cercetări Electrotehnice (I.C.E.T.) şi-a propus să studieze şi să pună la punct metode tehnologice noi în domeniul vopsirii obiectelor metalice, prin extinderea mecanizării şi automatizării.

1. Decaparea. *Curăţirea şi degresarea obiectelor metalice au o importanţă deosebită, căci de perfecţiunea acestor operaţii depinde în mare măsură calitatea suprafeţelor vopsite.*

Pînă acum, curăţirea şi degresarea au fost efectuate cu diferiţi solvenţi. In afară de efectul chimic al solventului, activat prin alegerea unei temperaturi optime de lucru, pentru o bună curăţire este necesară şi o acţiune mecanică a soluţiei asupra pieselor, acţiune care se obţine prin agitarea acesteia. Diferitele instalaţii realizate în acest scop au fost depăşite în ultimii ani de dispozitivele de curăţire cu ultrasunete. Acestea imprimă lichidului oscilaţii puternice, astfel încît particulele de impurităţi sînt asvîrlite de pe suprafaţa pieselor scufundate. De asemenea şi efectul de cavitaţie contribuie în mare măsură la eficacitatea curăţirii.

Metoda de degresare prin ultrasunete realizează o curăţire perfectă, reduce timpul de lucru şi permite încadrarea operaţiei într-o linie automată O utilizare interesantă este şi curăţirea subansamblelor montate (de exemplu rulmenţi, contoare) fără demontare. Colectivul I.C.E.T. execută în prezent, pentru prima oară în ţară, încercări de laborator pentru degresarea prin ultrasunete.

2. Vopsirea. *Din timpuri îndepărtate această operaţie se execută cu pensula, dar de cîteva zeci de ani şi prin pulverizare sub presiune, cu aşa numitul pistol de stropit. Două dezavantaje principale au determinat căutarea înlocuirii acestui procedeu: pe de o parte metoda este manuală şi nu se pretează automatizării, iar pe de altă parte circa 40% din vopsea nu ajunge pe piesa de vopsit şi se pierde în mediul înconjurător, viciind atmosfera.*

Pentru a înlătura deficienţele de mai sus şi folosind documentaţia străină, s-a elaborat o metodă nouă - vopsirea electrostatică - realizată în studiu de laborator de colectivul I.C.E.T. In această metodă vopseaua pulverizată prin forţă centrifugă ajunge într-un cîmp electrostatic intens, sub acţiunea căruia particulele de vopsea sînt atrase exclusiv pe obiectul de vopsit. Obiectele sînt deplasate prin spaţiul vopsitoriei cu ajutorul unui transportor, operaţia fiind astfel complet automatizată.

Instalaţia necesară pentru crearea cîmpului electrostatic constă dintr-un transformator de înaltă tensiune (aproximativ 100 kV), aparatura de redresare şi instalaţiile de protecţie şi automatizare. Ventilaţia necesară este mai redusă decît într-o vopsitorie de tip clasic. Calitatea vopsirii este mult superioară faţă de vopsirea manuală, iar în cazul producţiei în masă costul instalaţiei se amortizează în termen foarte scurt, prin economia de vopsea realizată.

3. Uscarea. *Colectivul Institutului de cercetări din Timişoara a studiat şi uscarea vopselii prin raze infraroşii. Avantajele uscării prin radiaţii infraroşii faţă de cuptoarele prin convecţie sînt cunoscute. Intreprinderea Electrofar fabrică în mod curent lămpi de raze infraroşii şi în ţară funcţionează un număr destul de însemnat de cuptoare de uscare înzestrate cu astfel de lămpi.*

Tehnicienii institutului lucrează şi la elaborarea metodei de fabricare a lămpilor de raze infraroşii întunecoase. Cu acestea se vor putea obţine condiţii de lucru şi mai bune, spre exemplu: temperatura uscării va fi ajustată specificului materialului de uscat; energia radiată pe unitatea de suprafaţă va putea fi intensificată; randamentul şi durabilitatea lămpilor vor fi mai mari etc.

4. Staţia-pilot. *In cursul anului 1958 s-a planificat realizarea unei staţii semiindustriale-pilot, care va întruni întregul complex de finisare. Obiectele vor fi transportate automat prin instalaţia de degresare cu ultrasunete, instalaţia de vopsire electrostatică şi instalaţia de uscare prin raze infraroşii cu ajutorul unui transportor. Staţia va fi astfel concepută încît să corespundă experimentării vopsirii reperelor de orice formă şi caracteristică, pentru ca pe baza acestor experienţe să fie posibilă proiectarea instalaţiilor industriale similare pentru orice producţie de masă de obiecte vopsite.*

CĂI FERATE DIN ALTE ȚĂRI

Din experiența sovietică

Cheltuielile de producție în transportul feroviar

PREȚUL de cost al producției oglindește rezultatele luptei pentru realizarea economiilor, pentru utilizarea cît mai intensivă a rezervelor interne și pentru justa orientare a economiei naționale. Intr-un anumit sens, el face dovadă că activitatea productivă a întreprinderii se bucură de succes.

Regimul de economii și reducerea prețului de cost au o mare importanță în transportul feroviar sovietic, al cărui buget depășește în prezent cincizeci de miliarde de ruble. Pentru o țară ca U.R.S.S., studierea prețului de cost al procesului de transport feroviar și studierea căilor de reducere a acestui cost este o problemă capitală.

I

Studierea prețului de cost al transportului feroviar în condițiile economiei socialiste reclamă în primul rînd determinarea naturii social-economice a cheltuielilor de producție.

Natura cheltuielilor în economia socialistă este în principiu diferită de natura cheltuielilor în regimul capitalist. Cheltuielile de producție în capitalism se bazează pe dominarea proprietății particulare asupra mijloacelor de producție, pe sistemul de exploatare capitalist. Cheltuielile sociale ale confecționării mărfii sau costul acesteia se determină în capitalism ca sumă a muncii materializate și vii (la care se adaugă și supramunca) cheltuite pentru confecționarea mărfii.

Insă rezultatul muncii în capitalism se înstrăinează de producătorii săi direcți — muncitorii. In virtutea relațiilor de producție dominante, o parte din valoarea muncii este însușită fără plată de către capitalist.

Valoarea mărfii pentru capitalist și valoarea reală a acestei mărfi reprezintă valori complet diferite. In sistemul capitalist, costul mărfii se măsoară prin cheltuiala de capital, pe cînd costul real al mărfii se măsoară prin cheltuiala de muncă. De aceea, cheltuielile capitaliste de producție a mărfii se deosebesc cantitativ de valoarea acesteia sau de cheltuielile reale de producție ale acesteia.

Cheltuielile capitaliste de producție constau numai din cheltuielile pentru mijloacele de producție și salariile muncitorilor. Ele sînt mai mici decît valoarea mărfii.

Diferența dintre valoarea mărfii și cheltuielile capitaliste de producție a acesteia este egală cu *plus-valoarea*, care reprezintă sursa de venituri a claselor exploatatoare din societatea capitalistă. Deosebirea dintre cheltuielile capitaliste de producție și valoarea mărfii este una din trăsăturile caracteristice ale economiei capitaliste. In condițiile economiei socialiste, această deosebire cade; natura cheltuielilor de producție în socialism se bazează pe proprietatea socială a mijloacelor de producție și pe relațiile de producție socialiste.

Produsul muncii în socialism aparține întregii societăți și pe societatea socialistă o interesează cheltuiala efectivă de muncă pentru producție. Valoarea producției care se execută în economia socialistă se determină prin cantitatea de timp socialmente necesar cheltuit pentru confecționarea acesteia. Cheltuielile sociale ale producției, în condițiile socialismului, reprezintă suma totală a muncii materializate și vii cheltuite de către societate, inclusiv aceea care asigură acumularea socialistă.

Astfel, spre deosebire de cheltuielile capitaliste, în care intră numai partea plătită a muncii vii și valoarea mijloacelor de producție consumate, în condițiile economiei socialiste, în cheltuieli intră întreaga sumă a muncii sociale vii și materializate.

Odată cu înlăturarea modului de producție capitalist, munca necesară își lărgește cadrul său, adăugîndu-i-se acea muncă ce este necesară pentru formarea fondului social de rezervă și a fondului de acumulare.

Nu s-a studiat încă metoda de a afla, pentru fiecare product sau întreprindere, valorile care trebuie adăugate la cheltuielile rezultate din calcul, pentru obținerea valorilor sociale ale producției socialiste. In cheltuieli se includ deocamdată numai accesoriile pentru salarii și plata procentelor pentru împrumuturi, care se pot considera drept expresie bănească a părții de produs pentru societate. Acesta este însă numai o parte din acel adaus care trebuie făcut pentru obținerea valorii cheltuielilor sociale ale producției.

Astfel, cercetătorul întîlnește aici numai acea parte a muncii vii și materializate care se oglindește în cheltuielile întreprinderii, iar nu suma care cuprinde întreaga muncă vie și materializată. Prin urmare, în practică trebuie să se studieze numai partea cheltuielilor sociale care se poate exprima în bani sub forma de *cheltuieli de exploatare ale producției*. Acestea reprezintă acea parte a cheltuielilor sociale ale producţiei, exprimată sub formă bănească, care include cheltuielile întreprinderii pentru mijloacele de producţie şi pentru salarii. Ele se deosebesc prin urmare de cheltuielile sociale socialiste prin aceea că în ele nu se ţine seamă de valoarea creată de acea parte a muncii vii care se utilizează de către societatea pentru reproducţia lărgită, ocrotirea sănătăţii, apărare etc. Valoarea reprezintă cheltuielile sociale ale muncii vii şi materializate în volumul total, iar cheltuielile de exploatare reprezintă expresia bănească a cheltuielilor sociale pentru mijloacele de producţie şi pentru plata muncii în acea parte care se cheltuieşte la crearea produsului pentru sine. Astfel, se analizează o parte în locul întregului.

Cheltuielile de exploatare ale producţiei la o întreprindere socialistă care constituie parte din cheltuielile sociale se pot determina şi analiza pe baza dărilor de seamă ale întreprinderii. In cheltuielile de exploatare se oglindesc toate cheltuielile întreprinderilor legate de elaborarea producţiei.

Valoarea cheltuielilor de exploatare arată la cît revine societăţii elaborarea întregului volum de producţie al întreprinderii. Preţul de cost reprezintă cheltuielile de exploatare pe o unitate de produse ce se confecţionează. Ca o caracteristică complexă, care exprimă printr-un indicator unic realizările întreprinderii în ceea ce priveşte economia mijloacelor cheltuite, preţul de cost reprezintă indicatorul general (totalizator) cel mai important al laturii economice a activităţii întreprinderii. Caracteristicile de calitate ale activităţii întreprinderii, deci şi ale căilor ferate, îşi găsesc expresia în preţul de cost. In el se oglindeşte creşterea productivităţii muncii, îmbunătăţirea utilizării mijloacelor fixe şi creşterea calităţii întregii activităţi a întreprinderii. De aceea, *preţul de cost reprezintă indicatorul care caracterizează gradul de organizare a procesului de producţie şi realizările întreprinderii în ansamblu**).

In transportul feroviar, complexitatea procesului de transport şi necesitatea folosirii a numeroase caracteristici pentru a analiza eficacitatea fiecărei părţi a procesului de producţie fac ca valoarea preţului de cost al transportului, ca indicator complex, să aibă o importanţă deosebit de mare.

II

După cum s-a arătat mai înainte, cheltuielile de exploatare includ cheltuielile pentru plata muncii lucrătorilor şi plata mijloacelor de producţie consumate.

Plata pentru muncă intră în componenţa cheltuielilor în primul rînd sub forma de salariu plătit direct lucrătorilor. In compunerea cheltuielilor de exploatare se includ şi cotele pentru asigurări sociale, care, cum s-a spus, reprezintă partea din produs ce revine societăţii. Includerea acestor cote în cheltuielile de exploatare, iar apoi şi în preţul de cost al transporturilor, este impusă de necesitatea de a se ţine seamă de toate cheltuielile reale. Cotele pentru asigurări sociale se determină în prezent la căile ferate prin aplicarea unui procent de 7,5% asupra fondului de salarii.

Mijloacele de producţie includ două grupe principale, care formează fondurile productive ale întreprinderii:

— materii prime şi materiale auxiliare, a căror valoare se transferă în întregime asupra produsului fabricat;

— maşini şi construcţii care se uzează în procesul de producţie şi care transferă asupra fiecărei unităţi de produs numai o parte din valoarea lor.

Astfel, mijloacele de producţie consumate se compun din două părţi.

1. Prima parte reprezintă *obiectele muncii*, care se consumă în întregime în procesul de producţie şi care se înlocuiesc pentru fiecare ciclu de producţie prin obiecte noi de acelaşi fel. Din acestea fac parte materiile prime şi materialele auxiliare. Materiile prime sînt acelea care, în formă prelucrată sau naturală, intră material în produsul fabricat: pentru produse metalice — fier, fontă, cupru etc.; pentru produse electrotehnice — metale, materiale izolatoare, vopsele etc.; pentru producţia uzinelor de impregnat — traverse şi reactivi chimici (impregnanţi) etc.

O parte din mijloacele de producţie nu intră în mod material în produs. Ea se consumă de către înseşi mijloacele muncii (maşini) în procesul de funcţionare a lor (cum ar fi combustibilul pentru maşinile cu abur) sau contribuie la procesul activităţii (cum ar fi energia electrică la iluminat). Marx defineşte această parte de mijloace de producţie ca o grupă de materiale auxiliare şi subliniază că ele intră în produs numai cu valoarea lor, iar nu material. Materiile prime şi materialele auxiliare au o trăsătură comună, anume aceea că valoarea lor se transferă în întregime produsului. *Amîndouă aceste feluri de mijloace de producţie* — materii prime şi materiale auxiliare — *reprezintă fondurile de rulment ale întreprinderii.*

Fondurile de rulment sînt mijloace de producţie care se consumă în procesul de producţie o singură dată şi care transferă valoarea lor în întregime şi dintr-o dată produsului. La o întreprindere feroviară, din acestea fac parte: metalele, lemnul, vopselele (care se consumă ca materie primă cu ocazia reparaţiilor), combustibilul, lubrifianţii şi alte materiale auxiliare (care se consumă în timpul efectuării transportului).

In procesul transportului feroviar nu există materii prime în înţelesul pe care îl au la întreprinderile industriale, iar în compunerea fondurilor de rulment productive intră numai materiale auxiliare — combustibil, lubrifianți etc.

---

*) In lucrarea citată la sfîrşit, prin ,,preţ de cost'' se înţeleg cheltuielile pe o unitate de producţie. Cheltuielile privitoare la masa de producţie elaborate de către întreprindere s-au desemnat prin termenul ,,cheltuieli de exploatare ale producţiei'', ele cuprinzînd cheltuielile de exploatare în înţeles larg, cu includerea cheltuielilor pentru salarii, tuturor felurilor de materiale şi cotelor de amortisment.

In afară de fondurile de rulment productive, la întreprinderi mai există fonduri de circulație, în care intră mijloacele bănești necesare pentru achiziționarea materiilor prime și combustibilului, pentru plata salariilor etc. Fondurile de rulment productive, împreună cu fondurile de circulație, constituie fondurile de rulment ale întreprinderii.

2. Partea a doua a mijloacelor de producție sînt *mijloacele de muncă*. Luînd parte la procesul de producție, ele transferă numai parțial valoarea lor asupra produsului. Din acestea fac parte construcțiile, mașinile, utilajele, care, uzîndu-se în producție, transmit cu această ocazie fiecărei unități de produs numai o anumită cotăparte din valoarea lor, în funcție de durata lor de serviciu și de capacitatea de a îndeplini munca, precum și de intensitatea mijlocului de producție. In legătură cu aceasta, timpul de rotație a fondurilor care se avansează pentru diferite părți ale utilajului este și el diferit. In măsura în care o parte din valoare se transferă asupra produsului, ea intră în circulație, iar cealaltă parte a valorii rămîne fixată în mijloace de muncă și prin urmare rămîne în procesul de producție. Valoarea astfel fixată se micșorează continuu, pînă cînd mijloacele de muncă își vor fi îndeplinit serviciul lor.

Prin urmare, fondurile fixe sînt mijloace de muncă ce se întrebuințează în procesul de producție treptat și care transferă valoarea lor produsului parțial.

La întreprinderile feroviare, din mijloacele fixe fac parte: linia ferată, materialul rulant, clădirile, podurile, instalațiile S.C.B. și de telecomunicații, mașinile-unelte, mașinile și alt utilaj, precum și diverse obiecte de inventar. Calcularea cotei-părți de cheltuieli corespunzătoare acelei părți a valorii obiectelor muncii care se transferă produsului este legată de studierea compunerii mijloacelor fixe ale întreprinderii, după elementele lor, a proprietăților acestor mijloace fixe și a evaluării lor. Cotele-părți anuale ale mijloacelor fixe care transferă producției valoarea lor se exprimă în compunerea cheltuielilor sub formă de cote de amortisment ale valorii mijloacelor fixe. Fondurile care se rambursează prin aceste cote fac parte din fondurile fixe.

Partea examinată a fondurilor fixe — mijloacele de muncă — nu se transformă pentru consum, în circulație intrînd numai valoarea lor. In afară de aceasta, ca și mijloacele auxiliare, ele nu intră în mod normal în produs și de aceea nu pot intra în consumul individual.

Fondurile fixe, după compunerea, cantitatea și potențialul lor, trebuie să corespundă volumului de activitate a căilor ferate, iar succesul activității de transport depinde în mare măsură de perfecția utilajului întreprinderii. Aplicarea tehnicii noi la căile ferate sovietice contribuie la creșterea potențialului de transport și ameliorează aspectul economic al activității direcțiilor regionale. Pentru asigurarea progresului tehnic, este foarte important a înlocui la timp utilajul ce se învechește cu altul nou, mai perfecționat, ținînd seamă de uzura morală. Progresul tehnicii în U.R.S.S. asigură crearea neîntreruptă a unor tipuri noi de utilaj mai productive și mai economice pentru toate ramurile economiei feroviare. Tipurile anterioare de mașini se învechesc și activitatea lor devine, economic, mai puțin rațională decît înlocuirea cu alte tipuri noi, mai perfecționate. Pentru asigurarea progresului tehnic la căile ferate, este foarte important să se țină seamă de uzura morală a materialului rulant, a mașinilor și utilajului.

Pentru ca activitatea mijloacelor fixe existente să se facă în condiții bune, este necesar a efectua la perioadele de timp stabilite, în afară de reparațiile curente — și reparațiile capitale, care acoperă acea parte a uzurii mijloacelor fixe, care se mărește independent de reparațiile curente. Deoarece reparațiile capitale ale fiecărui obiect în parte se fac periodic, la interval de cîțiva ani, înlocuirea uzurii ce revine pe un an este rațional a fi acoperită prin cote anuale în volum corespunzător, trecînd aceste cote la contul de amortisment. Cotele de amortisment în U.R.S.S. sînt stabilite sub forma de cote pentru reînnoire (înlocuire) a mijloacelor fixe și de cote pentru reparații capitale. Astfel, cheltuielile de exploatare se compun din următoarele părți:

a) cheltuieli de exploatare, care includ în mod direct:

— salariile;

— plata mijloacelor de producție ce se cheltuiesc și intră în fondurile de rulment;

b) cote de amortisment, care includ plata cotei-părți de mijloace de producție întrebuințate pe elemente de fonduri fixe; cote pentru înlocuire și cote pentru reparația capitală a mijloacelor fixe.

Prin cheltuieli de exploatare a transporturilor se înțelege totalitatea cheltuielilor reale pentru efectuarea transportului și întreținerea mijloacelor fixe ale căilor ferate și a cotelor de amortisment pentru înlocuirea mijloacelor fixe și pentru reparațiile capitale ale acestora. Cotele corespunzătoare de cheltuieli pe unitatea de transport sînt examinate și în componența prețului de cost.

Pentru cercetătorii sovietici, problema importantă este nu atît determinarea prețului de cost al transporturilor pe o perioadă de timp expirată, cît studierea influenței asupra prețului de cost a factorilor de exploatare, cu scopul de a aprecia măsura în care prețul de cost al transporturilor ar putea fi redus în viitor. In felul acesta a fost creată nu numai posibilitatea de a se aplica, la soluționarea problemelor economice, metode de calcul foarte simple, dar s-a clarificat și gradul de dependență economică a cheltuielilor căilor ferate față de factorii care caracterizează calitatea activității de exploatare.

(după „*Prețul de cost al transporturilor feroviare*“, de E. V. Mihalțev)

Locomotiva diesel-electrică de 2000 CP a Societății naționale de căi ferate franceze

de ing. D. IONESCU
din Direcția Industrială

SOCIETATEA Națională de Căi Ferate Franceze, după mai mult de 20 de ani de la construcția primelor locomotive diesel-electrice, a pus în serviciu în 1955 prima locomotivă diesel-electrică de 2 000 CP și în 1956 alte 14 asemenea locomotive dintr-o comandă de 20 de locomotive.

Intîrzierea în dezvoltarea tracțiunii diesel, de altfel ca și în cea a tracțiunii electrice, se datorește celui de al doilea război mondial și urmărilor lui.

Cît este de rațional acest fel de forță motrice este știut, cunoscut fiind ordinul de mărime al randamentului termic al motorului diesel față de cel al mașinii cu aburi, pe lîngă alte avantaje la fel de importante, oferite de locomotiva diesel în raport cu locomotiva cu aburi.

Totuși, este de menționat în această privință, de exemplu, că în țara noastră, dacă s-ar fi generalizat sistemul de tracțiune diesel-electrică pe linia Ploești—Orașul Stalin în anii 1938—1939, după experimentarea locomotivei prototip $2D_01$—$1D_02$ în toamna anului 1937 (la care a luat parte și cel ce scrie acest articol), ar fi rezultat la traficul de atunci o economie anuală, din care s-ar fi putut construi 1,7 locomotive diesel-electrice.

Statul francez, după încercarea primei locomotive diesel-electrice, a comandat încă 5 bucăți, iar în anul 1956 încă 10, urmînd să pună în circulație în total 35 de locomotive diesel-electrice, care vor înlocui 80 de locomotive cu aburi și care vor remorca trenuri de marfă de 1 600 tone, tonajul maxim fiind de 1 900 tone, pe linii cu rampă de 6—$12^0/_{00}$ și curbe aspre.

Este de menționat că acest plan de modernizare a mijloacelor de remorcare a fost elaborat cu puțin mai înaintea planurilor altor țări, ca Belgia în 1953 pentru 95 de locomotive și Anglia care are în plan construirea a 174 de locomotive, cu livrarea la sfîrșitul anului 1957, spre deosebire de căile ferate federale germane care cu puțin timp înainte au construit și experimentat cinci locomotive diesel-hidraulice de 2 000 CP, elaborînd apoi un plan pentru fabricarea a 50 de locomotive pentru anul 1956.

Trebuie de asemenea menționat că Uniunea Sovietică, care a folosit prima locomotivă diesel în anul 1924, astăzi, după experimentarea tipurilor de locomotive diesel-electrice TE—1 și TE—2 de cîte 2 100 CP din două unități, a studiat și construit o locomotivă de 4000 CP, din două motoare cu ciclul în doi timpi cu pistoanele în opoziție.

Mai este de subliniat că trecerea la înlocuirea succesivă a locomotivelor cu aburi n-a așteptat să se stabilească care din transmisia electrică sau hidraulică este mai avantajoasă, care așezare a cilindrilor, în V sau în două rînduri este de ales și nici rezolvarea supremației dintre motorul în patru timpi și motorul în doi timpi, deoarece avantajele pe care le aduce dieselizarea este oricum mult mai avantajoasă.

CARACTERISTICILE LOCOMOTIVEI DIESEL-ELECTRICE FRANCEZE

Construirea celor 35 de locomotive a fost încredințată:

— Companiei ,,Ateliers et Forjes de Loire'' pentru partea mecanică, în ale cărei ateliere s-au asamblat locomotivele, această firmă fiind și contractantul principal al furniturii;

— Companiei electro-mecanice, asociata franceză a lui Brown-Boveri, pentru partea electrică;

— Companiei de construcții mecanice, licență Sulzer, pentru motorul diesel și echipamentul auxiliar, pentru 25 de motoare.

Locomotiva, tipul 060 DA, are următoarele dimensiuni și caracteristici mai importante:

dispoziția osiilor (2 boghiuri a cîte 3 osii)	CO—Co
lungimea totală între tampoane	19 420 mm
lățimea maximă	2 780 mm
înălțimea maximă	4 250 mm
diametrul roților	1 200 mm
distanța între axele extreme ale boghiului	4 680 mm
distanța între axele pivoților . .	9 500 mm
distanța între osiile extreme ale boghiurilor	14 188 mm
raza minimă de înscriere în curbă	80 m
greutatea în serviciu	120 t
sarcina maximă pe osie	20 t
forța de tracțiune la demaraj . .	36 500 kg
forța uniorară de tracțiune la obadă, la viteza de 16 km/h . . .	25 000 kg
forța continuă de tracțiune la obadă, la viteza de 19 km/h . . .	22 000 kg
forța de tracțiune la obadă, la viteza maximă	6 000 kg
viteza maximă	75 km/h
capacitatea rezervorului de combustibil	4 500 l
greutatea locomotivei nealimentate	114 t
greutatea părții mecanice . . .	66 t
greutatea motorului și anexelor sale	19,5 t
greutatea echipamentului electric	28,8 t

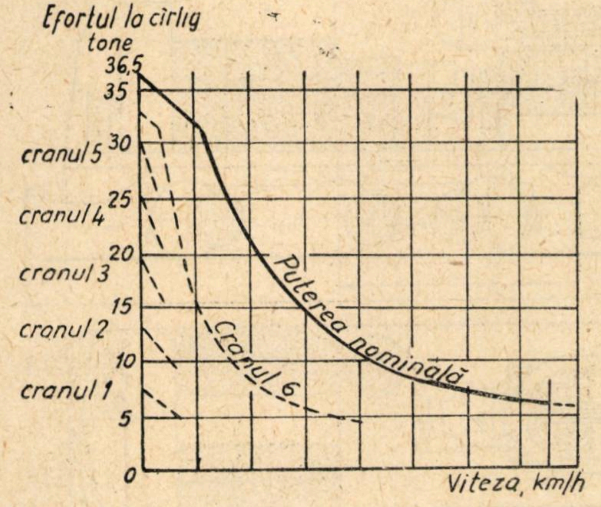


Fig. 1. *Efortul de tracțiune - viteză*

greutatea boghiului complet cu motorul . . . . 25 t

In greutatea echipamentului electric este inclusă și greutatea bateriei de lansare a motorului diesel de 2,25 t.

Greutatea unei osii montate, împreună cu angrenajele, este de 2,3 t.

Condițiile de exploatare au impus o viteză maximă numai de 75 km/h, iar necesitatea dezvoltării unui efort de tracțiune la obadă în timpul demarajului de 36 500 kg a determinat o greutate aderentă de 120 t.

Curba efortului de tracțiune la cîrlig, calculat în funcție de viteza trenului la puterea nominală (uniorară) de 2 000 CP și la turația motorului diesel de 710 rot/min, este reprezentată în fig. 1. De asemenea, sînt trasate curbele și pentru alte puteri, de valoare mai mică.

La contactele manipulatorului *1*, *2* și *3* corespunde o turație a motorului de 400 rot/min, la contactele *4*, *5* și *6* corespund respectiv turațiile de 425, 445 și 465 rot/min. Intre contactul *6* de mers normal cu viteza redusă și mersul în plină sarcină, adică între turațiile de 465 și 710 rot/min, accelerația motorului poate fi reglată în mod progresiv, creînd astfel un număr mare de curbe intermediare ale forței de tracțiune, cu care se poate obține o reglare de precizie a vitezei trenului.

ȘASIUL ȘI SUPRASTRUCTURA

Șasiul, o construcție de proporții masive, este constituit din două grinzi simple în formă de *I*, așezate între cutiile de cuplare, avînd lățimea aproape egală cu înălțimea, 302 mm, respectiv 310 mm. Transversal, aceste grinzi sînt consolidate prin doi tiranți ce susțin pivoții și printr-un tirant central pentru rezervorul de combustibil, toți trei sudați pe lonjeroane.

Suprastructura este formată din patru părți și anume: partea centrală, care este cea mai lungă, două cabine de conducere și partea corespunzătoare acoperișului, care este demontabil. In partea centrală, o placă de 3 mm grosime acoperă osatura alcătuită din profile laminate, întregul ansamblu fiind sudat. Părțile laterale au panouri demontabile pentru acces la motoarele diesel în perioada de reparație, patru grătare permițînd intrarea aerului prin filtre pentru camera motorului.

Șasiul boghiului, rezemat pe trei osii, construit din tole de oțel sudate, de 10 și 18 mm grosime, este alcătuit din două lonjeroane consolidate prin două traverse extreme și două traverse intermediare situate la jumătatea distanței dintre osii.

Boghiul are 6 arcuri sprijinite pe cutiile de unsoare, cu o flexibilitate de 7,95 mm/t și 4 resorturi elicoidale cu o flexibilitate de 8,4 mm/t.

Roțile au diametrul la cercul de rulare de 1 200 mm, iar grosimea bandajului este de 75 mm.

Fusurile osiilor, exterioare șasiului, au un diametru de 165 mm și o lungime de 300 mm și sînt prevăzute cu cutii de unsoare tip ,,Athermos'' cu circulație de ulei.

Echipamentul motor. Motorul diesel, licență Sulzer, este de tip 12 L DA 28, în patru timpi, cu injecție directă și supraalimentare de aer; cei 12 cilindri ai săi au 280 mm diametru și 360 mm cursă de piston, ceea ce înseamnă o cilindree totală de 266 l, adică de 22 l/cilindru și furnizează o putere continuă de 2 000 CP la o turație de 700 rot/min. Incercat după normele Uniunii Internaționale de Căi Ferate (U.I.C.), sub controlul Societății Naționale de Căi Ferate Franceze, motorul a debitat 2 300 CP la o turație de 750 rot/min, iar în regim uniorar o putere de 2 550 CP, rezultatele fiind omologate.

Arborii cotiți, construiți din oțel Siemens-Martin, canelați pe întreaga lungime și înzestrați cu contragreutăți, reazemă fiecare pe cîte 7 paliere cu alunecare. La capătul liber este montat un amortizor de vibrații pentru eliminarea tendințelor de torsiune, neutralizînd toate zonele de rezonanță cuprinse între viteza minimă și viteza maximă.

Blocul cilindrilor este turnat din oțel și format din două bucăți asamblate prin sudură, fiecare conținînd șase cilindri, cîte trei de fiecare rînd.

Cilindrii sînt prevăzuți cu cămășuieli interschimbabile, făcute din fontă specială și introduse sub presiune hidraulică.

Cămășuielile sînt răcite cu apă.

Pistonul cîntărește 45 kg, ansamblul piston-bielă 105 kg, culasa de cilindru prelucrată 125 kg, culasa echipată complet cu supape 145 kg, arborii de distribuție cu came 140 kg, arborele cotit singur 1 050 kg și montat cu amortizorul de vibrații 1 185 kg.

Greutatea motorului și a accesoriilor este de 19 500 kg, rezultînd o greutate de 9,5 kg/CP.

Consumul de combustibil la puterea nominală este de 172 g/CPh, iar în condiții optime de 166,5 g/CPh, cel de ulei fiind de 1,8—2 g/CPh.

Motorul este lansat cu ajutorul generatorului, care funcționează ca electromotor, cu excitația în

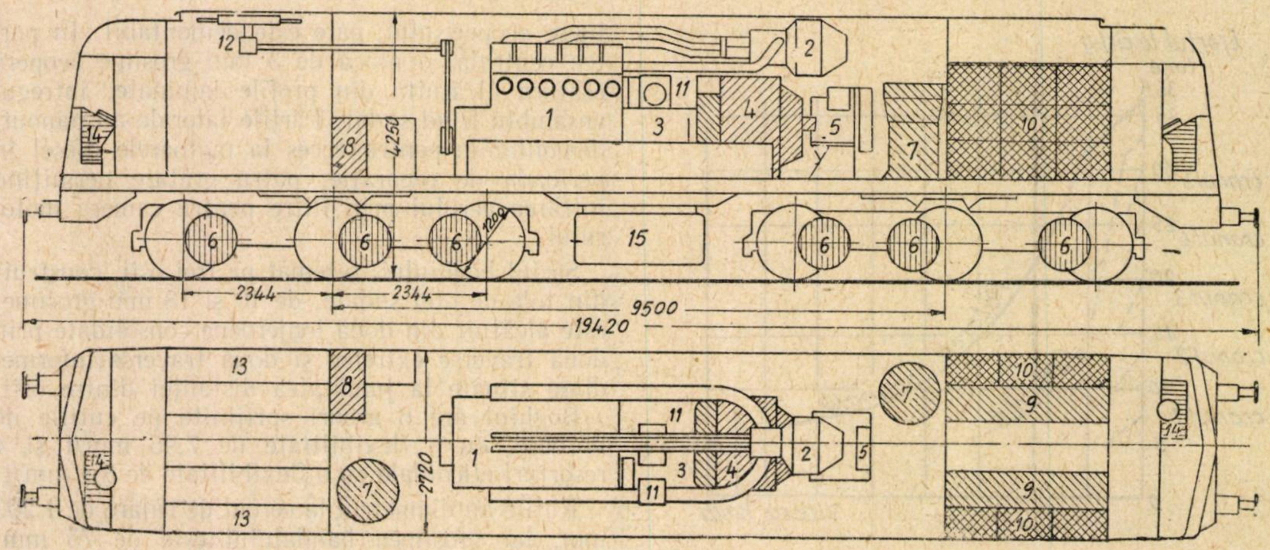


Fig. 2. *Amplasamentul echipamentelor*:

1—motorul diesel; *2*—turbosuflanta; *3*—transmisia motor-generator; *4*—generatorul principal și auxiliar; *5*—compresorul de aer; *6*—motoarele de tracțiune; *7*—grupul motor-ventilator pentru motoare tracțiune; *8*—grupul de pompe apă, combustibil; *9*—echipamentul electric; *10*—bateria de acumulatori; *11*—echipamentul de control al motorului; *12*—ventilatorul de răcire al refrigerenților; *13*—rezervoarele de apă și combustibil; *14*—cabina de conducere; *15*—rezervor de depozitare combustibil.

serie, alimentat de o baterie de acumulatori. Cuplul motor al motorului diesel la turația de 700 rot/min este de 1 260 kgm, iar la turația de amorsare de 135 rot/min de 420 kgm.

Un grup turbo-compresor, construit de Sulzer după sistemul Büchi, așezat deasupra generatorului, alimentează cu aer comburant cei 12 cilindri, la o presiune de 1,5—1,6 kg/cm², turbina fiind acționată de gazele de combustie. Rotoarele turbinei și compresorului sînt fixate pe același arbore, care se reazemă pe lagăre cu rulmenți, unul din lagăre putîndu-se deplasa axial, pentru a înlătura tensiunile datorite dilatațiilor.

Echipamentele auxiliare. Apa de răcire a cămășuielilor cilindrilor este la rîndul său răcită, în vederea menținerii unei temperaturi convenabile, ca și uleiul de ungere, de două grupuri de răcitoare alcătuite din cîte 16 elemente, șapte pentru apă și nouă pentru ulei.

Aerul pentru răcirea elementelor este aspirat de un ventilator de 1,6 m diametru, acționat prin curea (mișcarea fiind luată de la arborele motorului diesel) prin ferestruici dispuse pe fiecare parte a locomotivei și refulat prin acoperiș, unde este așezat ventilatorul.

In fig. 2 se vede schema amplasării echipamentelor locomotivei diesel-electrice 060 L DA de 2 000 CP a Societății Naționale de Căi Ferate Franceze.

Axul ventilatorului este prevăzut cu lagăre cu rulmenți sferici și cilindrici Timken.

Două termostate, ca dispozitive de siguranță așezate în circuitul apei, fac ca ventilatorul să pornească cînd temperatura a atins 75° C și să se oprească cînd a coborît sub 65° C, precum și să oprească motorul diesel cînd temperatura a atins 90° C, aprinzîndu-se în același timp o lampă de semnalizare a cazului în cabina mecanicului.

Circulația apei este asigurată de o pompă centrifugă verticală, acționată de un motor electric de 10 CP, care acționează și axul pompei de transfer al combustibilului din rezervorul de depozitare în rezervorul de distribuție.

Pompa apei de răcire are un debit de 102 m³/h la o viteză de 2100 rot/min și o înălțime de refulare de 14 m. Dacă presiunea apei de răcire scade sub limita stabilită, un bec din cabina mecanicului se aprinde și dacă presiunea continuă să scadă, un manostat oprește motorul.

Circulația uleiului este realizată de două pompe cu angrenaje, situate în interiorul carterului arborilor cotiți și acționate de unul din arborii motorului prin pinioane. Una din pompe absoarbe uleiul prin filtre dintr-un rezervor colector așezat sub nivelul carterului refulîndu-l prin alt filtru în circuitul de ungere sub presiune al motorului. Uleiul de ungere înapoindu-se cald în carter este reluat de a doua pompă și împins în circuitul refrigerentului. De la refrigerent uleiul se înapoiază iar în rezervorul colector.

Debitul pompelor este de 2 900 l/h la presiunea maximă de 3 kg/cm².

Două termostate, dispuse la intrarea uleiului în cuzineții principali, pornesc și opresc motorul, primul cînd temperatura a trecut în afara limitelor de 65 și 55° C, iar al doilea cînd temperatura depășește 70° C, ceea ce înseamnă 75° C în refrigerent.

Echipamentul electric. Energia electrică necesară celor șase motoare de tracțiune este furnizată de un generator de curent continuu, denumit generator principal, motoarele de tracțiune fiind cuplate permanent în serie-paralel și anume trei grupe montate în paralel cuprinzînd fiecare cîte două motoare legate în serie, după cum se vede în schema din fig. 3.

Rotorul generatorului principal este montat pe un ax gol, din oțel moale, obținîndu-se pe lîngă o economie de material și o rigiditate a arborelui față de oscilațiile critice.

Generatorul auxiliar are rotorul montat pe corpul rotorului generatorului principal, obținîndu-se o lungime redusă a generatorului. La aceasta a contribuit și așezarea colectorului principal de partea cuplajului cu motorul diesel, astfel putîndu-se împinge mult rotorul generatorului auxiliar sub capetele bobinelor indusului generatorului principal.

Caracteristicile generatorului principal sînt:

— în regim uniorar furnizează un curent de 2 700 A sub o tensiune de 475 V, debitînd o putere de 1 280 kW, viteza de rotație fiind de 1 020 rot/min;

— în regim continuu 2 400 A sub 525 V, adică 1 260 kW la 1 020 rot/min sau 1 450 A sub 900 V, 1 300 kW la viteza de rotație de 1 020 rot/min;

— în regim forțat de scurtă durată indusul poate suporta o intensitate de 3 600 A sub o tensiune de 980 V, viteza de rotație putînd varia între 565 și 1 020 rot/min.

Generatorul auxiliar cu șase poli legați în paralel pe indus dezvoltă o putere nominală de 45 kW sub o tensiune constantă de 175 V, datorită unui regulator de tensiune tip Brown Boveri, la o viteză de rotație ca și a generatorului principal, cuprinsă între 565 și 1 020 rot/min.

Generatorul auxiliar alimentează acele servicii auxiliare ce se pot opri cînd motorul diesel nu mai funcționează și anume:

— motoarele ventilatoarelor motoarelor de tracțiune;

— motorul pompei apei de răcire și de combustibil;

— încărcarea bateriei de lansarea dieselului;

— excitația separată a generatorului principal.

Motoarele de tracțiune, excitate în serie, au următoarele caracteristici:

— în regim uniorar: 900 A sub 238 V la 475 rot/min, furnizînd 214 kW;

— în regim continuu: 800 A sub 262 V la 565 rot/min, furnizînd 210 kW și 485 A sub 450 V la 2220 rot/min, furnizînd 218 kW;

— în regim forțat de scurtă durată 1200 A (50% suprasarcină față de regimul continuu), cuplul dezvoltat fiind de 565 kgm.

Motoarele sînt suspendate prin nas, cu ajutorul a doi cuzineți montați pe axul osiei motoare și prin patru resoarte elicoidale fixate pe șasiul boghiului.

O legătură prin două biele orizontale între carcasa motorului și șasiul boghiului asigură deplasarea laterală a osiilor în curbe odată cu ansamblul motorului.

Motoarele angrenează osiile printr-o coroană dințată din oțel cu nichel-crom, raportul de transmisie fiind 14/91 și sînt răcite de două ventilatoare, cîte unul la motoarele unui boghiu, acționate de motoare electrice verticale de cîte 15 CP la 3000 rot/min, debitul fiecărui ventilator fiind de 4,5 m³/h la o presiune de 173 mm coloană de apă.

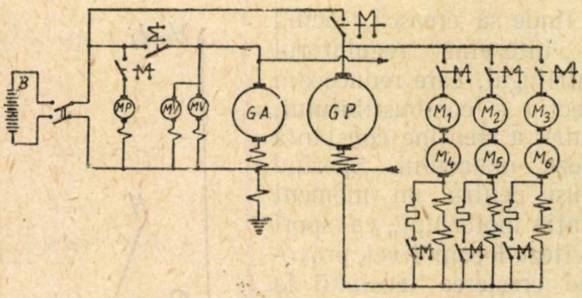


Fig. 3. *Schema circuitelor electrice*

Bateria de acumulatori, așezată în fața locomotivei, servește la lansarea motorului diesel, prin punerea în mișcare a generatorului principal, ca motor alimentat de curentul bateriei ce trece prin indus și excitația serie (anticompound). Astfel, generatorul funcționînd ca motor serie antrenează motorul diesel pînă la viteza de aprindere, cînd bateria se decuplează și este pusă în circuitul generatorului auxiliar, care o reîncarcă.

Bateria este alcătuită din 56 elemente cu plumb, avînd o capacitate de 525 amperi-oră.

Bateria mai alimentează și acele servicii auxiliare care trebuie să funcționeze și cînd motorul diesel este oprit, acestea fiind: transformatorul de tensiune de 24 V, pentru iluminat, și circuitele de comandă și pompa de ulei, pentru umplerea conductelor după întreruperi mai lungi în mersul motorului diesel.

REGLAREA AUTOMATĂ A SARCINII GRUPULUI MOTOR-GENERATOR

Adaptarea motorului diesel la regimul de funcționare variabil (care caracterizează locomotiva datorită schimbărilor brusce și dese ale profilului liniei, ale tonajului trenurilor și vitezei de circulație) fiind posibilă în condiții mai puțin avantajoase decît în cazul mașinii locomotivei cu aburi sau motorului locomotivei electrice, impune mijloace de reglare rapidă a forței de tracțiune și a vitezei de rotație a motorului diesel, realizate printr-un regulator centrifugal, care modifică automat cantitatea de combustibil injectat în cilindrii, după mărimea sarcinii.

Reglarea sarcinii motorului diesel necesită și reglarea puterii generatorului electric, care se obține prin influențarea circuitelor de excitație (înfășurările inductorului) cu ajutorul reostatelor de cîmp aservite regulatorului motorului diesel.

Să presupunem că mersul locomotivei la un moment dat corespunde punctului *A* de sub curba de putere constantă *H*, reprezentată în fig. 4, unde generatorul debitează o putere mai mică decît sarcina normală, sub o intensitate mare *I* și o tensiune coborîtă *U*, punctul *A* fiind situat și pe caracteristica în sarcină C_n.

Generatorul neabsorbind toată puterea disponibilă la arborele motorului diesel, turația acestuia

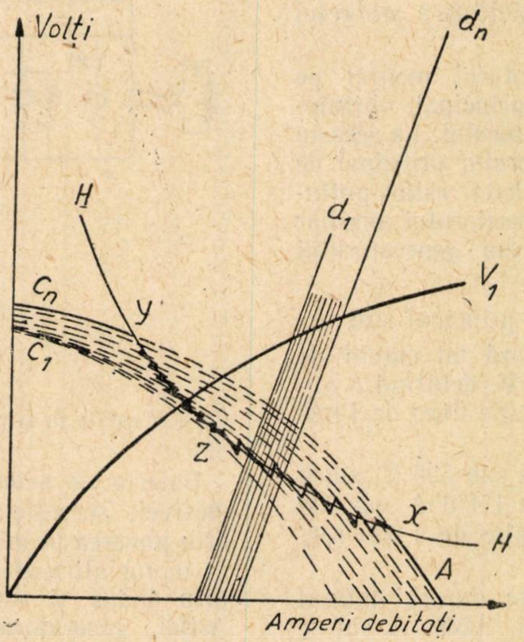


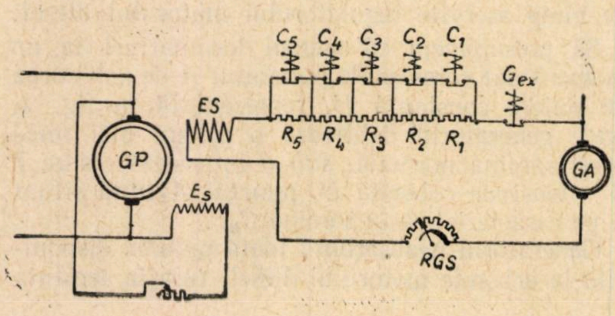
Fig. 4. *Reglarea automată a generatricei principale prin reostatul de cîmp*

va tinde să crească, făcînd să intervină regulatorul centrifugal, care reduce din injecția combustibilului, pentru a menține constantă viteza motorului. Sporind totuși pentru un moment turația motorului, va spori și viteza locomotivei, provocînd creșterea tensiunii la bornele generatorului, urmată de micșorarea intensității curentului, făcînd ca punctul de funcționare A să se ridice pe curba C_n pînă în X, excitația rămînînd deocamdată neschimbată. Motorul diesel tinzînd astfel să se supraîncarce, regulatorul va comanda reostatul de cîmp (rezistența de reglare RCS), prin intermediul servomotorului cu presiune de ulei, introducînd rezistențe în circuitul excitației de la R_1 pînă la R_5, după cum se vede în schema din fig. 5. In această situație, dreapta de excitație d_n se va deplasa către d_1, atrăgînd după sine și deplasarea punctului A după curba C_n către o curbă spre C_1, deplasarea făcîndu-se în trepte în jurul curbei de putere nominală H pînă în Z, punct ce corespunde unei viteze și deci unei tensiuni, pentru care locomotiva dezvoltă forța de tracțiune corespunzătoare puterii nominale, reprezentată prin hiperbola H.

De la punctul Z în sus motorul diesel va tinde să fie subîncărcat și regulatorul va comanda scoaterea de rezistențe din circuitul excitației, atrăgînd deplasarea dreptei de excitație înapoi către d_n și deci deplasarea în trepte a punctului de funcționare Z pe o curbă de sarcină către C_n în jurul curbei de putere nominală H, pînă la Y.

De la punctul Y înainte, dacă apare o altă micșorare a sarcinii, lucrurile se petrec la fel ca în situația cînd punctul A s-a aflat înainte de X, numai că jocul între curbele C_n și C_1, pentru stabilirea forței de tracțiune corespunzătoare turației motorului diesel și deci vitezei locomotivei, se va face în jurul unei alte hiperbole H, corespunzătoare regimului de funcționare necesar, caracterizat prin altă turație N a motorului.

Fig. 5. *Schema circuitului de excitație a generatorului principal*



Astfel, dacă la o viteză dată a dieselului punctul de funcționare se urcă rapid pe una din curbele de sarcină, locomotiva tinzînd să-și sporească viteza peste viteza reglementată în grafic, mecanicul va reduce turația dieselului prin manipularea cranului pe o treaptă inferioară, pentru ca punctul de funcționare să treacă pe o caracteristică de asemenea inferioară, corespunzătoare vitezei $N' < N$ și împrejurul unei noi curbe de putere H'.

Reglarea grupului motor-generator se produce la fel cînd locomotiva, intrînd în rampă, face ca punctul de funcționare să se ridice pe o caracteristică în sarcină ce nu poate fi obținută la turația N, fapt ce determină mecanicul să treacă manipulatorul pe un cran superior, cu care se realizează o turație $N'' > N$ și o putere reprezentată prin o hiperbolă H''.

Din acest raționament reiese că echilibrul mersului se stabilește cînd se obține forța de tracțiune necesară vitezei de mers a trenului. Aceasta înseamnă că generatorul trebuie să debiteze intensitatea de curent necesară sub o tensiune corespunzătoare, pentru care punctul de funcționare să se găsească în zona XY pe una din curbele de putere H ale dieselului, rezultat ce se obține ușor dacă zona XY este suficient de întinsă, altfel trebuind dese manipulări de schimbare a ecranului.

In rezumat se poate spune că reglarea funcționării locomotivei după condițiile exploatării se face prin intermediul regulatorului centrifugal al motorului diesel, care reglează cantitatea injectată de combustibil în scopul menținerii vitezei motorului, cînd sarcina variază între anumite limite.

In același timp regulatorul menține constantă sarcina cerută generatorului prin reglarea excitației, regulatorul ascultînd nu numai de intervențiile mecanicului, dar și de condițiile anormale, atunci cînd se produc, în funcționarea motorului diesel.

Eventualele variații ale temperaturii înfășurărilor de cîmp ale generatorului sau ale sarcinii serviciilor auxiliare, precum și eventualele diminuări ale puterii din cauza unei rele combustii în unii cilindri sau ale presiunii pentru supraalimentarea cu aer a cilindrilor, influențează reostatul de cîmp prin intermediul regulatorului centrifugal.

PRIMELE REZULTATE

După scurta perioadă de încercare a primei locomotive, s-a constatat că locomotiva a dezvoltat un efort de 38 400 kg, adică un efort sporit cu 5% peste efortul maxim de demaraj prevăzut cu ocazia pornirii unui tren de 1 776 t, pe o rampă de 10 mm.

Locomotiva a corespuns şi în ce priveşte încercările de mers pe linie la viteze de 120 km/oră ca vehiculul remorcat de o locomotivă electrică.

Un rezultat de o deosebită importanţă este acela al obţinerii unor timpi de mers mai scurţi cu 30% decît cei realizaţi de locomotivele cu aburi la aceleaşi tonaje de trenuri, aceasta pe parcursuri scurte.

Rezultatele fiind satisfăcătoare, n-a fost necesar decît unele puneri la punct pentru restul comenzii de locomotivă.

Este arătat că una din locomotivele Căilor Ferate Franceze a fost cerută şi trimisă în Spania, pentru a fi încercată în intervalul iulie-august 1956 ca locomotivă de trenuri de călători cu viteza de 105 km pe oră, în care scop s-a schimbat transmisia între motoarele de tracţiune şi osii.

BIBLIOGRAFIE

1. A. PELLEVAT — *Les locomotives diesel de 2 000 CP de la S.N.C.F, în* ,,La Technique Moderne'', noiembrie, 1956.

2. *French large freight-transfer locomotives* in ,,Diesel Railway-Traction'', ianuarie, 1957.

3. SULZER — *Locomotive diesel-électrique de 4 400 CP pour les chemins de fer roumains.*

4. C. CIORĂNESCU — *Locomotiva diesel-electrică a Căilor Ferate Romîne* în ,,Buletinul A.G.I.R.'' nr. 4/1939

5. CH. TOURNEUR — *Les deux locomotives diesel-électriques à grande vitesse du Réseau P.L.M.* in Revue Générale des Chemins de Fer'', 1.7.1937

6. BOETTCHER — *Die zweite französiche Grossdiesellokomotive* — în ,,Organ'' 15.II.1938.

Prima locomotivă electrică echipată cu un redresor cu siliciu

SISTEMUL de tracţiune electrică considerat actualmente ca cel mai modern este sistemul cu curent monofazat de 50 Hz şi 25 000 V la linia de contact. In cadrul acestui sistem pot fi utilizate diferite tipuri de locomotive electrice şi anume:

— locomotive numite cu motoare ,,directe'', adică cu motoare monofazate serie cu colector, ce pot fi alimentate direct cu frecvenţa de 50 Hz, bineînţeles prin intermediul unui transformator coborîtor de tensiune;

— locomotive convertizoare, care sînt de două feluri şi anume: cu convertizoare rotative şi cu convertizoare statice.

Locomotivele cu convertizoare rotative se subîmpart la rîndul lor în: locomotive cu convertizor rotativ monofazat — continuu şi locomotive cu convertizor monofazat — polifazat. Primul tip cuprinde în esenţă un grup convertizor constituit dintr-un motor sincron şi un generator de curent continuu, care alimentează motoare de tracţiune de curent continuu cu excitaţie serie.

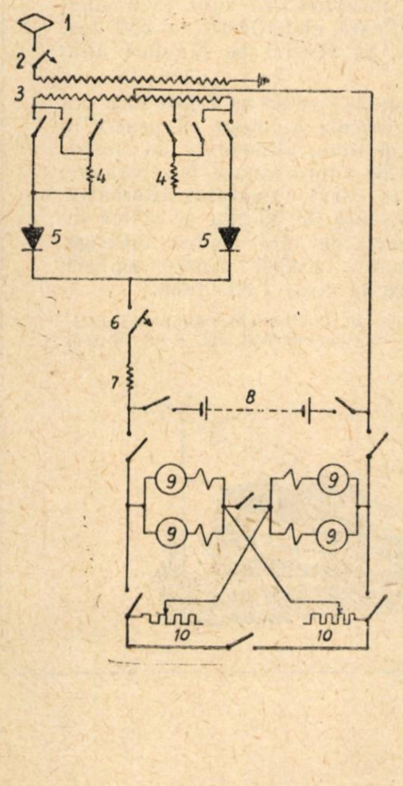


Fig. 1. *Schema de principiu a locomotivei cu redresor cu siliciu:*

1 — pantograf; *2*—întrerupător principal; *3* — transformator; *4* — inductanţa de încărcare; *5* — redresor cu siliciu; *6* — întrerupător rapid; *7* — inductanţă de netezire; *8* — baterie; *9* — motoare de tracţiune; *10* — rezistenţe de pornire

Al doilea tip cuprinde un grup convertizor rotativ sincron, care transformă curentul monofazat 50 Hz în curent polifazat 50 Hz, motoarele de tracţiune fiind motoare asincrone polifazate.

Locomotivele cu convertizoare statice cuprind în esenţă redresoare de diferite feluri, care transformă curentul monofazat de 50 Hz în curent continuu. motoarele de tracţiune fiind motoare serie de curent continuu. Pînă în

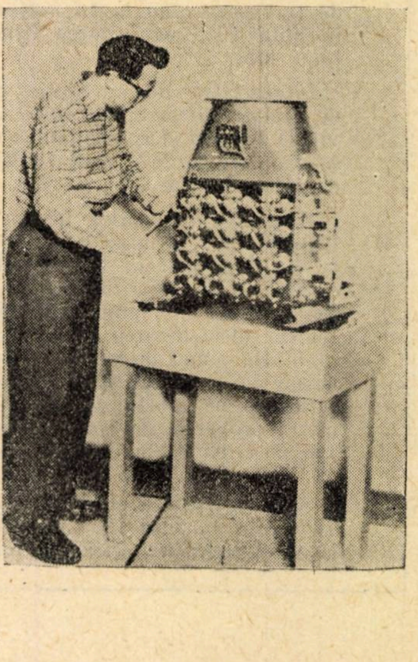


Fig. 2. *Redresor cu siliciu de 800 kW.*

prezent s-au construit asemenea locomotive cu redresoare cu mercur polianodice, cu redresoare ignitronice și cu redresoare uscate cu germaniu.

Locomotivele electrice cu redresoare au dovedit performanțe cu totul excepționale în sistemul monofazat de 50 Hz, ceea ce face ca actualmente să fie considerate ca cele mai indicate pentru acest sistem. S-a reușit de exemplu, la o încercare, să se demareze într-o rampă de $10^{0}/_{00}$ un tren de 2400 tone cu o astfel de locomotivă, avînd o greutate totală și aderentă de numai 84 tone.

In sistemul de tracțiune cu curent monofazat de 16 2/3 Hz și 15 000 V la linia de contact, locomotivele sînt prevăzute cu motoare serie cu colector ce funcționează la frecvența redusă respectivă. Țările care au introdus acest sistem de tracțiune (Germania, Elveția, Austria, Norvegia, Suedia) nu par a recunoaște superioritatea sistemului cu curent monofazat de 50 Hz față de sistemul cu curent monofazat de 16 2/3 Hz. Totuși, în luna mai 1957 s-a pus în funcțiune pe căile ferate federale germane o locomotivă electrică echipată cu un redresor alimentat la frecvența de 16 2/3 Hz și care transformă acest curent în curent continuu pentru motoarele de tracțiune, adică un tip de locomotivă, care pînă în prezent s-a utilizat în special pentru sistemul cu curent monofazat 50 de Hz.

Asupra acestei locomotive se dau o serie de informații în nr. 1 din ianuarie 1958 al revistei germane ,,Elektrische Bahnen''. Pentru prima dată s-a utilizat un redresor cu siliciu pe o locomotivă electrică. Caracteristicile generale ale locomotivei sînt următoarele:

formula osiilor	(A 1 A) (A 1 A)
puterea . . .	800 kW
serviciul . . .	manevră

Schema electrică principală este arătată în fig. 1.

Este de remarcat volumul *extrem de redus* pe care-l ocupă redresorul cu siliciu, deși are o putere de 800 kW. Fig. 2 arată aspectul acestui redresor, spre a se vedea gabaritul său. Redresorul este constituit din 48 de elemente și nu are nevoie de siguranțe de protecție contra scurtcircuitărilor. Locomotiva face un serviciu greu de manevră din luna mai 1957, zi și noapte, și nu s-a observat pînă acum vre-o deficiență sau vre-o necesitate de reparații la redresor. In afară de marea sa simplicitate, față de redresorul cu mercur, redresorul cu siliciu rezistă foarte bine la supratemperaturi și nu necesită o răcire cu apă.

Este foarte probabil ca asemenea redresoare să fie utilizate și pe locomotivele monofazate de 50 Hz.

Ing. I. CORODEANU

Electrificarea căilor ferate bulgare

DUPĂ cel de-al doilea război mondial, în Republica Populară Bulgaria s-au efectuat cercetări tehnico-economice, în scopul stabilirii posibilităților de electrificare a căilor ferate. In perioada din 1950—1953, a fost elaborat un proiect tehnic pentru o linie simplă între Sofia și Mezdra, cu o lungime de 88 km. S-a prevăzut ca sursă de energie electrică curentul continuu cu o tensiune de 3 000 V. Alte experimentări s-au efectuat pe 20 secții de cale ferată, cu o lungime totală de 1 500 km. Pe anul 1957 s-a prevăzut o creștere a capacității de transport pînă la 13 miliarde tone km anual în anul 1955 capacitatea fiind de 6,9 miliarde tone km.

Intensitatea de circulație pe diferitele secții de remorcare va crește între 20% pînă la 60%, viteza tehnică și comercială a trenurilor de marfă se va mări cu 25% pînă la 35%, iar la trenurile de călători între 10% și 12%.

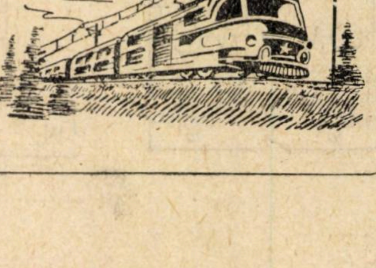
Electrificarea căilor ferate bulgare a început în anul 1957, urmînd ca în fiecare an să se electrifice 100 pînă la 130 km de linie. In modul acesta vor fi electrificați pînă în 1970 circa 1500 km linii de cale ferată. Pînă în anul 1960 se va realiza electrificarea a 360 km linie, pe secții grele din punct de vedere al condițiilor de teren, avînd multe rampe și tunele. In anul 1960 transporturile pe aceste secții vor crește pe întregul an în proporție de circa 8,3 milioane brute tone km pe circa 1 km de linie, iar în anul 1970, cu 11,5 milioane brute tone km.

A doua etapă a electrificării, începînd cu anul 1961 pînă la anul 1965, prevede trecerea la tracțiune electrică a secțiilor de remorcare cu o lungime de 590 km, dintre care o parte însemnată prezentînd condiții grele de teren, avînd rampe de 5,1 pînă la $25^{0}/_{00}$ precum și tunele, care împreună ajung la un procent de 2% din toată rețeaua de cale ferată. In anul 1965 transporturile vor crește pe aceste linii pînă la 8,3 milioane brute tone km pe un km de linie.

In etapa a treia, începînd din anul 1966 pînă în 1970, este planificată eletrificarea a 550 km linii de cale ferată, în special pe terenuri fără declivități.

Felul curentului electric ce se va folosi încă nu a fost stabilit. Din calcule a reieșit că pentru o lungime de 1 500 km linie, alimentată de curent continuu, consumul de cupru ajunge la o valoare de 5 800 tone, iar în cazul curentului alternativ monofazat cu o frecvență de 50 Hz, se ridică la 3 900 tone. Consumul de oțel pentru întreaga rețea este aproximativ același pentru ambele sisteme și se cifrează la circa 1 600 tone.

(Prelucrat de ing. V. Cobilanschi, după *Przeglad Kolejowy Techniczno-Gospodarczy*, vol. 9 nr. 10/1957)



Note și însemnări

Utilizarea energiei atomice pentru cercetarea materialelor

ODATĂ cu dezvoltarea metodelor noi de turnare, forjare, presare și sudare s-a pus și problema controlului calității pieselor, ceea ce implică cercetarea structurii interne a lor, fără a le sacrifica sau a le produce vreo deteriorare. Odată cu descoperirea razelor *X* s-a dezvoltat o nouă metodă de examinare a structurii interne a pieselor.

La început, razele *X* au fost utilizate numai în domeniul cercetărilor medicale, dar mai tîrziu, cînd s-au putut obține raze *X* mai puternice, s-a constatat că aceleași principii se pot aplica și la piesele metalice. După ce razele trec prin materialele care se cercetează se fac fotografii, care prezintă cercetătorilor anumite date asupra structurii interne a materialelor.

Utilizarea razelor *X* produse prin tuburi cu vacuum este limitată. Echipamentul pentru o mașină de un milion de volți este voluminos și reprezintă o investiție însemnată. De aceea, acum cînd materialele radioactive au devenit mai ușor disponibile, ele se utilizează ca o sursă mai ieftină și mai accesibilă de radiații pentru cercetarea materialelor.

RADIAȚII

Izotopi pentru cercetări. Emisiunea radioactivă este bine cunoscută, dar costul mare al radiului a fost o piedică în utilizarea lui ca sursă de radiații pentru cercetări. Odată cu progresele cunoștințelor în domeniul radioactivității s-au produs izotopi care furnizează o sursă economică de energie pentru cercetări. Cobaltul-60 este utilizat ca o astfel de sursă și are un preț relativ redus. O cantitate de cobalt-60, care costă 125 de dolari, este echivalentă cu o sursă de energie de raze gamma de radiu care ar costa 15 000 dolari, deci o ieftinire în raportul de 120:1. In consecință, cobaltul-60 costă mai puțin ca 1% din valoarea razelor gamma de radiu echivalente.

Un cîmp larg de utilizare. Cu ajutorul izotopilor este posibil să se facă cercetări care nu au putut fi făcute cu mijloacele de pînă acum. Un mijloc, de altfel simplu, de a utiliza materiale radioactive pentru cercetarea unui motor constă de exemplu în a expune segmenții de piston la o sursă de radiații. Pe măsură ce segmenții se uzează, particulele radioactive sînt antrenate în sistemul de ungere, unde concentrarea lor poate fi măsurată și astfel indica gradul de uzură. Utilizarea unui material radioactiv, ca de exemplu carbonul-14, poate servi la uleiurile lubrifiante pentru a arăta traseul lubrifiantului într-o mașină. Cercetarea radiografică a unor căptușeli de plumb la instalațiile de rafinării a dat rezultate foarte bune, reducînd costul cercetărilor și evitînd avariile acestor instalații.

O cercetare sumară a razelor produse prin metode electrice și de radiație ajută tehnicienilor la încercările materialelor. Radiațiile emise de elementele radioactive naturale sînt bine cunoscute: razele alfa, beta și gamma. Primele două feluri de raze sînt alcătuite din particule, iar razele gamma sînt de natură electromagnetică. Există o oarecare confuzie în ceea ce privește razele *X* și razele gamma, deoarece pînă în ultimul timp nu existau instalații cu raze *X* de tensiuni mari; există părerea că razele *X* sînt mai slabe decît razele gamma. De fapt, aceste raze au o natură identică, radiind însă energie electromagnetică în proporții diferite.

Această diferență între razele gamma și *X* se datorește faptului că primele se produc printr-un proces nuclear, pe cînd razele *X* sînt produse printr-un proces extranuclear. Fără îndoială că se pot obține raze gamma foarte ,,slabe'', precum și raze *X* foarte ,,intense''.

Razele alfa. Razele alfa sau particulele alfa au mici sarcini electrice emise de materialele radioactive. Particulele alfa sînt identice cu nucleurile de heliu. Sarcina electrică a particulei alfa are doi pozitroni. Emisiunea particulelor alfa de către radioizotopi se face la nivele de energie pînă la 10 Mev. Puterea lor de penetrație este slabă și ele nu pătrund de exemplu prin pielea omului. De asemenea nu pot pătrunde prin metale, fiind deci fără folos pentru cercetări.

Razele beta. Razele beta sau particulele beta sînt identice cu electronii. Trecînd prin diverse materiale, particulele beta își pierd energia, emițînd radiații electro-magnetice. Această emisiune secundară creează radiații mai periculoase pentru oameni decît razele primare beta. Cu toate acestea, mijloacele de apărare contra razelor beta sînt destul de simple, deoarece razele sînt absorbite de materiale solide subțiri (de exemplu 1 mm de cupru oprește complet anumite raze beta). Aceste raze nu sînt deci eficace pentru cercetarea materialelor cu grosimi mari.

Razele gamma. Razele gamma sau razele *X* sînt foarte pătrunzătoare. Ele ridică problema apărării contra radiațiilor și sînt foarte pătrunzătoare prin materialele solide. In ceea ce privește comportarea lor, este dificil să se deosebească razele gamma de razele *X*. Prin definiție, aceste raze trebuie considerate raze gamma cînd sînt generate în interiorul nucleelor și raze *X* cînd se formează în afara nucleelor.

Trecînd prin diverse materiale, razele gama pierd energia lor. In anumite cazuri, penetrația acestor raze este destul de mare, pentru a se obține o imagine pe un film situat lîngă o piesă de oțel de cîțiva țoli grosime. Căile ferate Southern Pacific din S.U.A. au utilizat atît radiul cît și cobaltul-60 pentru cercetarea pieselor turnate.

PREVENIREA EFECTELOR DAUNATOARE ASUPRA PERSONALULUI DE DESERVIRE

Trebuie luate anumite precauții pentru prevenirea efectelor dăunătoare asupra persoanelor. Astfel, în fig. 1 se arată modul simplu și eficace de păstrare a unei surse de cobalt-60, adoptat de către căile ferate Southern Pacific. Păstrarea materialelor radioactive înseamnă desigur cea mai ușoară problemă în legătură cu utilizarea lor. Principalul pericol se referă la personalul care efectuează cercetările.

Cu toată experiența atîtor ani și cu toate studiile efectelor dăunătoare ale razelor *X* și ale emisiilor radiului, mai sînt încă multe aspecte necunoscute.

Dacă sînt de executat radiografii de durată mai lungă, unde trebuie să lucreze un grup de mai mulți tehnicieni, este necesar să existe o persoană calificată, responsabilă de utilizarea, depozitarea și menținerea unei evidențe a izotopilor sau a altor materiale radioactive întrebuințate. Această persoană va trebui să păstreze și o evidență a examinărilor tuturor persoanelor ce iau parte la lucrările de radiografie. Trebuie păstrată o curățenie exemplară. Mîinile și fața trebuie să fie spălate cu săpun și apă, atît înainte cît și după executarea lucrărilor. Construcțiile în care se utilizează materiale radioactive trebuie să fie amplasate în conformitate cu anumite prescripții.

Pătrunderea razelor gamma și durata de expunere. Penetrația razelor gamma pentru obţinerea radiografiilor poate fi calculată cu formula:

$$I = I_0 \, e^{-ux} \qquad (1)$$

unde:

I este intensitatea fluxului de intrare;
I_0 — intensitatea fluxului de ieşire;
x — grosimea materialului;
u — coeficientul de absorbţie.

Coeficienţii de absorbţie lineară pentru unele materiale comune sînt:

	μ în cm^{-1}
apă şi îmbrăcăminte din ţesături . .	0,047
beton	0,09
fier	0,35
plumb . . .	0,53
aluminiu . .	0,12
uraniu . . .	0,95

S-a stabilit că o piesă de oţel de 25 mm grosime necesită 16 ore de expunere cînd sursa razelor gamma este aşezată la aproximativ doi metri departe de placă şi emană 900 milliroentgeni. Evident, durata aceasta de timp este prea lungă. Vor fi necesare studii şi experienţe pentru a reduce timpul necesar obţinerii unor radiografii bune.

Date recente pentru cobaltul-60 arată că o sursă moderată (de 1/2 curie) poate servi zilnic la 18 expuneri pentru piese de oţel de 25 mm grosime, utilizînd un film cu viteză medie, după cum arată E.Y. Clarke în lucrarea ,,Industrial Inspection with Reactor Isotopes'', prezentată la conferinţa pentru utilizarea energiei atomice în scopuri paşnice din 1956, vol. 15, pag. 188.

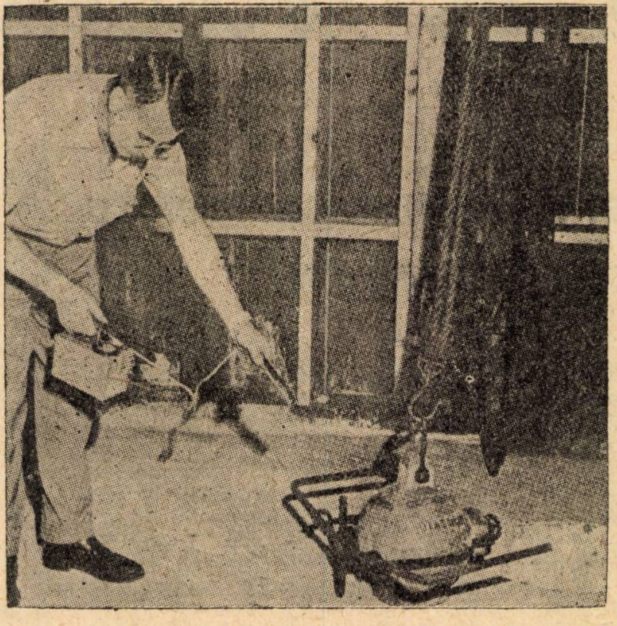


Fig. 1. *Păstrarea unei surse de cobalt-60 la căile ferate Southern Pacific*

UTILIZAREA MATERIALELOR RADIOACTIVE LA CAILE FERATE SOUTHERN PACIFIC

Căile ferate Southern Pacific au utilizat cu succes atît radiul cît şi cobaltul-60 pentru radiografii. Bunul simţ al operatorilor este cel mai bun ghid pentru a determina aşezarea corectă a piesei ce urmează a fi examinată. Cu cît distanţa de piesă este mai mare, cu atît se văd mai bine bulele de aer, cavităţile şi alte defecte. In orice caz, timpul de expunere a filmului este foarte important. Filmele pentru raze X sînt aşezate în casete sau foi de plumb. Foile de plumb produc electroni secundari din cauza razelor gamma incidente; aceşti electroni au la developare o acţiune mai intensă ca razele gamma, astfel încît se reduce timpul necesar de expunere.

In fig. 2 se arată o piesă a unei cuple automate de vagon, care a fost cercetată cu succes prin proceseul menţionat. Această piesă este relativ simplă, dacă se compară cu cadrul de boghiu din fig. 3 sau cu cupla din fig. 4. Obţinerea unor radiografii detaliate a acestor piese cu forme neregulate este fără îndoială o problemă mai dificilă. Manipularea sursei de raze gamma şi utilizarea filmului necesită o procedură complicată pentru obţinerea de radiografii bune, fiind şi costisitoare.

Cercetări urgente. Cîteodată este necesar pentru unele piese de vagoane să se poată face cercetări urgente, în timp ce vagoanele respective sînt în reparaţie. In această categorie intră: roţile, osiile, barele de frînă, ramele laterale ale boghiului, traversele speciale şi cuplele. Roţile pot fi cercetate uşor cu ajutorul razelor gamma, însă suprafaţa necesară de cercetat este mare, astfel că filmul este costisitor. Timpul necesar pentru a se obţine o radiografie bună şi costul filmului constituie probleme economice.

Osiile au o formă cilindrică simplă şi s-ar părea că sînt piese ideale de examinat, dacă n-ar avea un diametru atît de mare. Radiografiile trebuie să fie perfect conturate, deoarece o fisură chiar de numai 0,8 mm trebuie să fie vizibilă, pentru ca acest sistem de cercetare să poată fi considerat acceptabil.

Cercetarea osiilor. Este practic, din punct de vedere economic, să se aştepte rezultatele examinării înainte de a efectua orice prelucrare a osiei. Dacă sînt necesare mai multe ore pentru executarea radiografiilor, este evident că producţia trebuie planificată în consecinţă.

Părţile laterale ale boghiului. Părţile laterale ale boghiului şi traversele de susţinere avînd forme neregulate prezintă probleme dificile în amplasarea sursei de energie şi în utilizarea filmelor pentru suprafeţele ce urmează a fi cercetate.

Principalele părţi ale boghiului supuse la eforturi mari sînt articulaţiile şi avaria acestora poate distruge boghiul. Examinarea lor este costisitoare din cauza formelor lor geometrice complicate. Traversele de susţinere nu prezintă vreun pericol de avariere, dar dacă se va găsi o metodă simplă de examinare crăpăturilor şi defectelor, ea se va utiliza şi la cercetarea acestor piese.

Cuple automate. Cercetarea cuplelor prin radiologie este poate cel mai promiţător domeniu. Aceste piese sînt foarte importante în circulaţia trenurilor şi sînt în continuu supuse unor eforturi mari. Din cauza mărimii şi formei lor, problemele implicate de amplasarea sursei de energie şi utilizarea filmului nu sînt atît de complicate.

Cercetarea sudurilor. Un domeniu în care utilizarea razelor gamma se va intensifica este cercetarea radiografică a sudurilor electrice. Radiografia corpului cazanelor sudate a fost de actualitate acum 15—20 ani, cînd se proiectau cazane sudate. De fapt, locomotivele cu aburi dispar

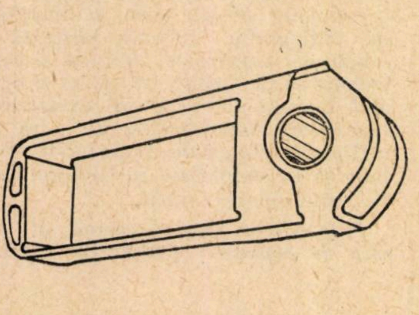


Fig. 2. *Piesă de cuplă pentru vagoane de cale ferată*

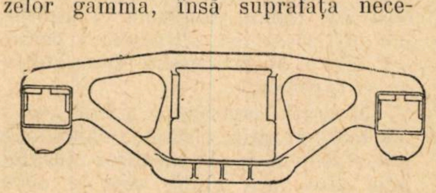


Fig. 3. *Partea laterală turnată a unui boghiu Diamond pentru vagoane de marfă*

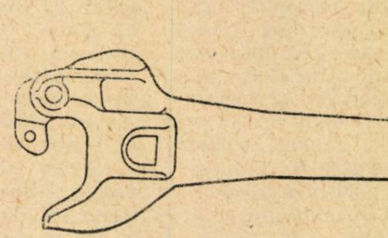


Fig. 4. *Cuplă automată pentru vagoane*

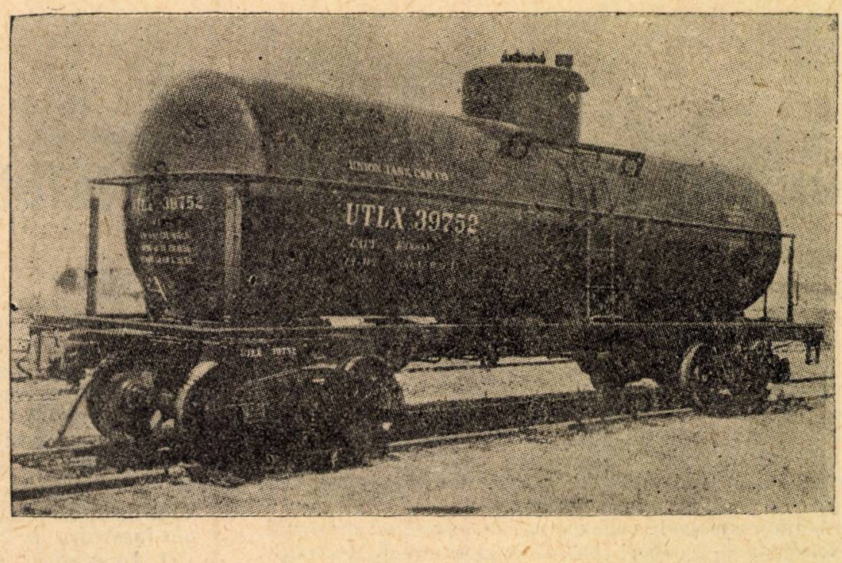


Fig. 5. *Cisternă sudată integral*

cu rapiditate și cazanele de aburi nu mai prezintă un interes pentru căile ferate, însă construcția de vagoane cisterne, care este în creștere, necesită cercetarea radiografică a sudurilor, pentru a ne asigura de calitatea lor.

Sudurile se fac între capace și partea cilindrică a cisternei. Deoarece vagoanele cisterne sînt supuse la presiuni mari și deoarece ele transportă produse corozive sau cîteodată explozive, este foare important ca examinarea sudurilor să se facă cu atenție. Sînt anumite standarde și prescripții referitoare la cercetarea vagoanelor cisterne sudate. In fig. 5 se arată un vagon cisternă sudat.

Este de așteptat ca, în viitor, utilizarea razelor gamma să se amelioreze. Pe măsură ce deficiențele vor fi înlăturate, se înțelege că utilizarea razelor gamma în cercetările materialelor se va extinde de la utilizarea redusă de azi la o utilizare generală. In prezent, factorii care limitează utilizarea este mărimea timpului de expunere și costul filmului, precum și costul ridicat al developării și durata cercetării. Este sigur că ieftenirea filmului și o mărire a forței de emisie a razelor gamma va mări utilizarea acestor raze pentru radiografierea pieselor de cale ferată.

UTILIZAREA IZOTOPILOR LA CAILE FERATE

Cîteva căi ferate din U.S.A. utilizează izotopi la examinarea motoarelor diesel, ca mijloc de urmărire a gradului de uzură și pentru a studia distribuția lubrifiantului.

Utilizarea energiei atomice în cercetări la căile ferate nu este încă avansată. Sînt în curs de cercetare noi metode în acest domeniu. Fără îndoială că progresele nu vor fi rapide, din cauza complicațiilor inerente. In orice caz, posibilitățile oferite sînt atît de interesante, încît noi utilizări vor apărea. Utilizarea razelor gamma prin metode perfecte pentru efectuarea cercetărilor va cere un timp mai îndelungat și va fi necesar să se modifice procedeele tehnice în acest scop. Pentru cercetări experimentale și explorări, utilizarea razelor gamma este foarte importantă Nu este dificilă utilizarea lor în condiții bune, cu personal de specialitate; în felul acesta se obține date prețioase. Cînd piesele supuse uzurii sînt făcute radioactive, se pot obține informații utile prin măsurarea concentrației radioactive a părților uzate ce se desprind de pe suprafața care se examinează. Acesta este un procedeu util în urmărirea funcționării motoarelor diesel și se pot obține prin această metodă date precise, care n-ar putea fi obținute prin nici o altă metodă.

(prelucrat de ing. H. Roman, după ,,*The use of atomic energy in the testing of materials*'', ASME, 65-A-81)

Un nou izvor de energie

ENERGETICIENII sovietici au descoperit în Siberia Orientală, spre regiunile polare, o nouă sursă de energie electrică, pe cît de inepuizabilă pe atît de ieftină. Ei au conceput proiectul îndrăzneț de a pune în valoare energetică diferența de temperatură dintre pătura de apă călduță (+*4*°C) ce acoperă banchiza polară și temperatura exterioară, variind între —*30*°C și —*40*°C.

Fluidul al cărui punct de fierbere se află între aceste limite de temperatură este butanul (temperatura de fierbere —*17*°C). Vaporii de butan (produși sub presiune mare, întocmai ca vaporii de apă din cazanele obișnuite) sînt conduși în turbine speciale pentru butan, care acționează generatoarele electrice. Vaporii de butan ieșiți din turbine vor fi condensați în serpentine aduse la temperaturi extrem de joase și reintroduși în ciclul termic. Randamentul industrial al acestui ciclu este numai de *4*%, ceea ce nu este un dezavantaj, dat fiind că energia în joc este inepuizabilă.

Exploatarea acestei noi surse energetice va putea transforma Oceanul glacial arctic într-un imens producător de energie electrică, modificînd radical valoarea economică a regiunilor polare.

(după ,,*Tehnika Molodeji*'')

Generator de 200 kW răcit cu hidrogen

LA uzina de echipament electric pentru locomotive din Harkov a început construcția unui turbogenerator cu puterea de 200 000 kW.

Particularitatea acestei mașini constă în aplicarea unei serii de inovații tehnice, în primul rînd răcirea cu hidrogen. Presiunea gazului a fost ridicată pînă la 3 at, adică de două ori mai mare decît la generatoarele răcite cu hidrogen, construite pînă în prezent.

Pentru prima oară a fost aplicată răcirea interioară a conductelor și barelor bobinajului statorului. In interiorul corpului statorului este montat un compresor, care asigură circulația hidrogenului după schema adoptată.

Pentru a mări stabilitatea rotorului la vibrații (acesta avînd o turație de 3 000 rot/min), lagărele sale sînt amplasate în panourile sudate ale statorului. Astfel s-a redus aproape cu un metru distanța dintre reazemele lagărelor generatorului.

Datorită perfecționărilor aplicate, greutatea totală a acestei enorme mașini electrice a putut fi redusă la 287 t. Turbogeneratoarele de 150 000 kW care se construiesc în prezent cîntăresc 350 t.

(după ''*Promișlenno-Ekonomiceskaia Gazeta*'' *nr. 103/1957*)

Documentar de specialitate

Noutăţi în domeniul materialului rulant

La vagoanele de călători pentru trenuri rapide o tendinţă actuală este abandonarea formulei tradiţionale a vagonului cu boghiuri cu două osii şi adoptarea unei formule de cutie uşoară aşezată pe un şasiu care nu comportă decît o singură osie la una din extremităţile sale, iar cealălaltă extremitate se sprijină pe osia vagonului vecin. Pe acest principiu au fost construite în S.U.A. trenuri de tip ,,Talgo'' modificat, greutatea noului vagon fiind de 23 t, faţă de 30 t, greutatea unui vagon obişnuit de aceeaşi lungime.

Suedia a construit vagoane de concepţie mai originală, cu tendinţa de a coborî centrul de greutate cît mai mult. Şi aceste vagoane au cîte o osie la una din extremităţi, suspensia cu bare de torsiune şi arcuri pneumatice. Platforma vagonului este coborîtă la jumătatea înălţimii normale. Lungimea vagonului este de circa 12 m, iar capacitatea de 64 de locuri. Vagoanele sînt cuplate semipermanent două cîte două, formînd unităţi de cîte 10 vagoane. Frîna este de tipul cu disc.

In S.U.A. se introduc în exploatare vagoane de călători cu etaj. La ultimele tipuri construite, domul se întinde pe toată lungimea vagonului.

Confortul călătoriei, unul din elementele care stau la baza perfecţionărilor aduse vagoanelor de călători, a condus la dezvoltări ale echipamentului auxiliar şi ale anumitor părţi ale vagoanelor. Astfel, se introduce condiţionarea aerului în trenurile rapide, creindu-se instalaţii proprii de producere a energiei.

Căile ferate americane au adoptat soluţia unui grup electrogen diesel, situat într-un compartiment special deasupra boghiurilor, ceea ce îl pune la adăpost împotriva intemperiilor şi îl face accesibil în timpul mersului trenului. Motorul diesel are 4 cilindri, dezvoltînd 60 CP la 1 800 rot/min, şi antrenează un alternator trifazat de 40 kW la 220 V. Căile ferate franceze au adoptat pentru trenul ,,Mistral'' o soluţie cu instalaţii de condiţionare în fiecare vagon, alimentate de la o centrală electrică instalată pe un vagon central. Centrala este prevăzută cu două motoare diesel de 376—400 CP la 1 500 rot/min, cuplate cu un generator care furnizează curent trifazat la 600 V. Legătura electrică dintre vagoane transportă curentul în fiecare vagon la un transformator de 600/220 V, care alimentează motoarele instalaţiei de condiţionare a aerului şi iluminatul cu lămpi fluorescente [1, 2].

La suspensia vagoanelor de călători, cea mai recentă perfecţionare este suspensia cu perne de aer sau de gaz. Căile ferate germane studiază primele rezultate obţinute cu suspensia cu resorturi pneumatice [3].

La vagoanele de marfă, Uniunea Internaţională de Căi Ferate (U.I.C.) duce o acţiune de standardizare, cu scopul creării unui parc de vagoane identice, uşor de folosit pe toate reţelele feroviare europene, astfel ca modernizarea materialului rulant să se facă cît mai frecvent posibil. La proiectarea vagoanelor de marfă trebuie să se aibă în vedere o viaţă utilă de 40—50 ani. Pentru crearea tipului de vagon standardizat, U.I.C. a iniţiat un concurs la care au participat 19 întreprinderi constructoare din 6 ţări. Premiul I a fost decernat unei intreprinderi constructoare germane pentru proiectul în trei variante a unui vagon deschis pe două osii, de 10 m lungime (10,5 m cu postul de frînă de mînă), 24 m² suprafaţă de încărcare, 36 m³ capacitate, 9,1 t respectiv 8,9 tone greutate proprie, după variantă [4, 5].

Diferitele administraţii feroviare construiesc noi tipuri de vagoane de marfă, mai ales tipuri specializate. Un nou tip de vagon acoperit intrat în exploatare are pereţii laterali şi frontali căptuşiţi cu tablă de oţel dublată cu cauciuc, iar duşumeaua din oţel nervurat peste care se află un strat dintr-un material plastic (,,plastinail''), în care se pot bate cuie. Lemnul este practic inexistent în construcţia acestui tip de vagon, astfel că se evită distrugerile provocate de insecte şi putrezire. Boghiurile sînt cu lagăre cu rulmenţi de un tip special, cu plăci de gardă [6].

Căile ferate franceze au pus în exploatare recent 500 de vagoane cu acoperişuri culisante. Vagoanele sînt complet metalice, au o lungime de 10 m, suprafaţa de încărcare de 24 m² şi capacitatea de încărcare de 40 m³. In pereţii laterali se află cîte o uşă dublă. Pereţii frontali sînt construiţi din plăci de oţel, putînd oscila în jurul muchiei superioare. Acoperişul este din 2 secţiuni, care pot culisa una sub cealaltă, astfel că ambele jumătăţi ale vagonului pot fi descoperite alternativ. Vagoanele sînt prevăzute cu frînă automată, au o greutate proprie de 11,6 tone şi pot transporta mărfuri în greutate totală de 28 tone [7,8].

Un vagon pentru transporturi de mărfuri foarte variate este vagonul denumit ,,adapto''. Acest vagon este construit dintr-un vagon platformă obişnuit, căruia i se pot adăuga suprastructuri variate după natura mărfurilor de transportat. Astfel, el poate transporta containere de orice tip, se pot monta compartimente basculante, unităţi frigorifice, remorci rutiere etc. Platforma are 10,70 m lungime, două osii, lagăre cu rulmenţi, suspensie pneumatică, frînă cu aer, amortizoare de şoc etc. Greutatea proprie a vagonului este de 12,5 tone, reprezentînd a 3-a parte din capacitatea maximă de încărcare [9].

Căile ferate elveţiene au pus în exploatare un vagon basculant electro-hidraulic. Cutia vagonului se ridică de pe şasiu şi se înclină la un unghi de 50⁰, ceea ce face posibilă descărcarea încărcăturii direct în camioane [10].

Pentru transportul cimentului în vrac s-au construit vagoane complet metalice, cu excepţia acoperişului, care este din placaj. Duşumeaua vagonului este înclinată de la capete către centru, pentru a permite cimentului să se scurgă (sub acţiunea aerului comprimat) într-un jgheab aflat la 50 cm deasupra şinelor, de unde o instalaţie cu melc şi un elevator îl introduce în siloz. Descărcarea unui vagon durează 13—15 minute [11].

In transportul mărfurilor perisabile, pentru studiul factorilor multipli care intervin în condiţiile normale de serviciu, s-a construit un vagon refrigerent, cu şasiul puţin lungit şi cutia ceva mai redusă, amenajîndu-se o cabină de măsură la unul din capetele vagonului experimental. Cabina este înzestrată cu aparate de măsură a temperaturii, umidităţii, vitezei curentului de aer etc. [12].

In ultimul timp s-au dezvoltat mult transporturile de mărfuri perisabile în trenuri frigorifere. Uniunea Sovietică, China Populară şi diferite ţări europene au pus în circulaţie asemenea trenuri. Trenurile mari frigorifice, alcătuite din 23 de vagoane, sînt alimentate cu un lichid refringent de la un vagon special care constituie centrala frigorifică, printr-un sistem de conducte. Trenurile de cinci vagoane sînt răcite cu instalaţii frigorifice instalate pe fiecare vagon, alimentate cu curent electric de la un vagon-centrală electrică. Sînt interesante staţiunile frigorifice mobile constituite din patru vagoane, care sînt utilizate pentru congelarea peştelui. Vagoanele sînt construite în întregime din oţel sudat şi sînt uşoare. Au boghiurile fără plăci de gardă şi cu suspensie dublă și traversă dansantă cu suspensia pendulară, de tipul utilizat pentru vagoanele de călători [13].

Experiența exploatării vagoanelor a orientat eforturile constructorilor nu numai către reducerea costului de construcție, ci și către reducerea cheltuielilor de întreținere curentă și reparații, a căror creștere este proporțională cu durata de utilizare a vehiculelor. Avînd în vedere că aceste cheltuieli limitează actualmente viața economică a vehiculelor la 25—30 de ani, eliminarea cauzelor susceptibile de a spori cheltuielile de întreținere și reparații (uzura în serviciu, influența intemperiilor, coroziunea, șocurile excentrice la manevre etc.) duce la construcția unui vehicul economic. Pentru tipurile de vagoane ale viitorului s-au prezentat proiecte în trei variante ale aceleeași concepții, diferențiate numai din punct de vedere al șasiului și anume: cu longeroane exterioare în cheson, cu secțiune rectangulară; cu longeroane extreme deschise, din tablă îndoită; cu longeroane tubulare [14].

In ceea ce privește vagoanele de călători, la o expoziție britanică au fost expuse vagoane de construcție tubulară, pentru trenuri ușoare diesel. Aceste vagoane nu au șasiu, cutia fiind constituită dintr-o grindă tubulară, capabilă să preia toate eforturile de încovoiere, tensiune etc. Barele grinzii tubulare au secțiunea pătrată și sînt asamblate prin sudură. Intregul schelet de rezistență are greutatea de 5,25 t. O sarcină de 1,5 t aplicată la mijloc produce o săgeată de 7 mm. Plafonul vagonului este izolat fonic și termic cu azbest. Scaunele au schelet metalic tubular. Greutatea vagonului este de 47 tone, iar viteza maximă de 105 km/h. Un alt tip de vagon tubular are cutia din tablă ondulată susținută pe două elemente longitudinale casetate. Construcția este împărțită într-un număr de subansamble, unite prin sudură. Greutatea vagonului este de 24 t [15, 16, 17, 18].

Căile ferate franceze au pus în circulație noi vagoane de călători cu lungimea de 25,1 m, față de 23,3 m a vagoanelor anterioare. Acest spor de lungime a impus reducerea lățimii cu cîțiva centimetri, pentru a permite înscrierea în gabarit la curbe. Acest lucru nu se va resimți la interior, reducerea făcîndu-se pe seama spațiului de aer dintre pereții interiori și exteriori. Prin sporirea lungimii vagoanelor se obține o creștere a capacității lor, fără a se spori în aceeași măsură costul de construcție, ceea ce reduce costul unitar pe călător transportat [19].

Căile ferate ale R.D.G. au dat în exploatare de curînd primul tren cu vagoane cu etaj. Garnitura pusă în circulație are 640 de locuri și circulă pe distanța Berlin—Leipzig. Vagoanele sînt în întregime metalice, cu secțiune cilindrică, constituind un element de rezistență. Greutatea specifică este de 201,5 kg pe loc de călător, cu o economie de material de peste 50% față de construcțiile existente. In viitor se vor pune în serviciu două unități din cîte cinci asemenea vagoane, legate între ele printr-un vagon restaurant cu etaj, constituind garnituri normale accelerate, pentru legături între centrele importante din R.D.G. [20].

Pentru vagoanele de marfă s-au reluat în cadrul U.I.C. cercetările pentru alegerea unei cuple automate acceptată de toate țările participante și care să devină cupla standard. Intre căile ferate membre s-au distribuit responsabilități cu privire la construcția, încercările în exploatare și în alte chestiuni în legătură cu această problemă. După experimentare se tinde la introducerea noii cuple pe scară largă la toate administrațiile participante, scontîndu-se îmbunătățiri simțitoare ale rulajului vagoanelor și în general a tuturor indicatorilor tehnico-economici de exploatare [21].

Modernizarea parcului de vagoane al căilor ferate sovietice a făcut progrese importante, construindu-se tipuri noi (vagoane de marfă pe 6 osii, vagoane cisterne de 60 m^3 și vagoane cu capacitatea de încărcare de 100 t In prezent se fac studii numeroase pentru înzestrarea vagoanelor cu lagăre cu rulmenți, frîne electropneumatice, saboți din material neferos și altele [22].

Printre tipurile noi de vagoane de marfă sînt de menționat patru prototipuri de vagoane închise, prezentînd caracteristicile vagoanelor standard U.I.C., însă cu acoperișul culisant. Primul prototip are pereții frontali basculanți; al doilea are porți la capete; al treilea are atît acoperișul cît și pereții laterali culisanți, iar al patrulea are acoperișul din panouri de oțel deplasabile printr-un sistem de lanț fără sfîrșit. Panourile se deplasează orizontal către o extremitate a vagonului și se așază vertical într-un spațiu aflat la exteriorul cutiei [23, 24].

Alte tipuri de vagoane de marfă închise construite recent prezintă o caracteristică nouă, respectiv contravîntuirea șasiului prin diagonale, ceea ce îi dă o rigiditate sporită. Noul tip de vagon este format din subansambluri fabricate în serii mari, într-un atelier organizat pe bandă rulantă, cu o producție de 12 vagoane pe schimb. De asemenea, au mai fost construite vagoane închise de 15,5 m lungime, prevăzute cu cîte două uși de 2,7 m lățime. Pereții vagoanelor sînt căptușiți la interior cu tablă de oțel de 4,5 mm grosime, pînă la înălțimea de 1,8 m. Tolele sînt îmbinate prin sudură. Protecția împotriva coroziunii este asigurată cu neopren, aplicat în cinci straturi succesive. Pentru fixarea încărcăturii sînt prevăzute șipci speciale, în care se pot bate cuie și se pot fixa ancoraje [25, 26].

Au fost realizate noi tipuri de vagoane platformă. Astfel, vagonul platformă de 70 t capacitate, 18 m lungime, pe două boghiuri cu cîte două osii, are panouri de capăt rabatabile, manevra de rabatere făcîndu-se printr-un dispozitiv cu contragreutate. In poziție rabătută panourile se așază pe podeaua platformei, astfel că întreaga suprafață de încărcare este utilizabilă. In poziție ridicată panourile permit folosirea platformei pentru transportul lemnelor sau al altor încărcături care necesită sprijinire sau protecție la capetele vagonului.

S-a construit un tip de vagon platformă de 13,5 m lungime și 50 t capacitate pentru transportul lemnelor pentru industria de celuloză. Podeaua este metalică, în formă de grătar, cu două pante care converg la mijlocul platformei, într-o rigolă, permițînd astfel curățirea rapidă. Intreaga platformă este alcătuită din două subansambluri sudate, construite în uzină (șasiul și podeaua cu panourile de capăt). Subansamblurile sînt livrate separat și sînt montate în atelierul care montează și boghiurile [27, 28].

Transporturile pentru industria minieră și metalurgică au impus studierea unor tipuri de dumcare capabile să transporte materiale cu greutate specifică mare, avînd o capacitate mare de încărcare, la o lungime și greutate proprie reduse. Căile ferate sovietice au studiat două variante de dumcare de mare capacitate: unul pe opt osii, cu capacitatea de 140 t, pentru transportul minereurilor friabile cu greutate specifică de 1,6 t/m^3; altul pe șase osii, cu capacitatea de 95 t, cu descărcare pe ambele părți, pentru minereuri cu greutate specifică de 2,5 t/m^3 [29].

Pentru transportul de mare viteză al lichidelor s-au construit trei tipuri de vagoane cisternă, așezate pe platforme cu două osii. Ele sînt destinate transportului de lichide inflamabile, lichide grele și chimicale lichide și transportului creozotului. Distanța dintre osii este de circa 4,5 m, iar lungimea totală între osii de 8,3 m. Șasiul vagoanelor este construit din profile laminate nituite, iar cisternele sînt sudate. Capacitatea lor este de 28 m^3, 24 m^3 și 22 m^3. Capacitatea de încărcare depinde de greutatea specifică a lichidelor transportate, avînd în vedere că greutatea totală a vagonului nu poate depăși 35 t. Vagoanele sînt prevăzute cu rulmenți și cu frînă automată [30].

BIBLIOGRAFIE

1. *Instalație proprie de producere a energiei în vagoanele de călători.* In Railway Locomotives and Cars. 1956, nr. 9 (sept.)

2. *Condiționarea aerului în vagoanele unui tren rapid francez.* In The Railway Gazette, 105 (1956), nr. 12 (21 sept.).

3. GAEBLER, G.A.: *Resorturi cu aer și cu gaze, o contribuție la progresul suspensiei vehiculelor*. In Eisenbahn Technische Rundschau, 5 (1956) nr. 9 (sept.).

4. *Normalizarea și standardizarea materialului feroviar*. In Bulletin de l'U.I.C. (1956), nr. 11 (noiem.).

5. *Concurs internațional pentru proiectarea vagoanelor de marfă*. In The Railway Gazette. 104 (1956), nr. 25 (22 iun.).

6. KREISSIG, E.: *Proiectul Uerdingen pentru vagonul de marfă al viitorului*. In Eisenbahn Technische Rundschau, 5 (1956), nr. 10 (oct.).

7. *Vagoanele acoperite ale Soc. Atlantic Coast Linie rup cu tradiția*. In Railway Locomotives and Cars, (1956) nr. 12 (dec.).

8. *Vagoane cu acoperiș culisant*. In The Railway Gazette, 105 (1956), nr. 3 (20 iul).

9. *Un nou tip de vagon de marfă*. In The Railway Gazette, 105 (1956), nr. 4 (27 iul.).

10. *Vagoane noi de marfă*. In Die Technik, 1956 nr. 10 (oct.).

11. *Transportul cimentului în Irlanda*. In The Railway Gazette, 105 (1956), nr. 4 (27 iul.).

12. RICHARD, S.M.: *Vagon refrigerent experimental*. In Revue Générale des Chemins de Fer, 15 (1956), nr. 10 (oct.).

13. BEHREND, F.: *Dezvoltarea trenurilor frigorifere*. In Deutsche Eisenbahntechnik, 1956, nr. 7 (iul.).

14. KREISSIG, H.E.: *Proiectul fabricii de vagoane Uerdingen pentru vagonul viitorului*. In Bulletin de l'Association Internationale du Congrès des Chemins de Fer, 1957, nr. 8 (aug.).

15. — *Vagoane Wickham pentru automotoare diesel*. In The Locomotive Railway Carriage and Wagon Review, 63 (1957), nr. 780 (aug. sept.).

16. — *Vagoane Wickham ușoare pentru automotoare diesel*. In Railway Magazine, 1957, nr. 9 (sept.).

17. — *Vagoane tubulare*. In Engineering, 184 (1957), nr. 4369 (2 aug.).

18. — *Trenuri tubulare prototip*. In The Engineer, 204 (1957), nr. 5299 (6 aug.).

19. — *Darea în exploatare la căile ferate franceze a unor vagoane de 25 m lungime*. In Schweizerische Technische Zeitschrift (S.T.Z.), 54 (1957), nr. 28 (11 iul.).

20. MÜSSIG, W.: *Tren articulat etajat compus din 5 vagoane, la căile ferate din R.D. Germană*. In Deutsche Eisenbahntechnik, 5 (1957), nr. 5 (mai).

21. — *Problema introducerii cuplelor automate la căile ferate europene*. In Przeglad Kolejowy Mechaniczny, 9 (1957), nr. 8 (aug.).

22. KORALEV, N.V., V.M. KARZARINKOV ș.a.: *Dezvoltarea cercetărilor științifice în ramura vagoanelor, în cei 40 ani de putere sovietică*. In Vestnik Vsesoiuznogo Naucino Issledovatelskogo Institute Jeleznodorojnogo Transporta, XVI (1957), nr. 5 (aug.).

23. — *Prototipuri de vagoane noi*. In La Vie du Rail, 1957, nr. 611 (8 sept.).

24. — *Vagonul cu acoperiș care se deschide, tip ,,Mac Gregor-Comarain''* In La Vie du Rail, 1957, nr. 613 (22 sept.).

25. — *Vagoane de marfă închise, care nu se vor deforma*. In Railway Locomotives and Cars, 131 (1957), nr. 7 (iul.).

26. — *Vagoane de marfă închise, căptușite cu tablă la interior*. In Railway Locomotives and Cars, 131 (1957), nr. 6 (iun.).

27. — *Vagon platformă cu panouri de capăt mobile*. In Railway Locomotives and Cars, 131 (1957), nr. 7 (iul.).

28. — *Ansambluri prefabricate sudate, pentru vagoane de lemne*. In Railway Locomotives and Cars, 131 (1957), nr. 7 (iul.).

29. — *Dumcare de tip nou, de mare capacitate*. In Vestnik Vsesoiuznogo Naucino Issledovatelskovo Instituta Jeleznodorojnogo Transporta, XVI (1957), nr. 5 (aug.).

30. — *Vagoane cisternă de cale ferată*. In The Engineer, 204 (1957), nr. 5298 (9 aug.).

Stadiul actual al măsurării șasiului locomotivelor și perspectivele de îmbunătățire și mecanizare

(continuare din pag. 302)

asigurare a unei forțe constante de întindere [1]). Pentru fiecare serie de locomotive este necesară cîte o pereche de benzi, pe care se vor marca repere pentru poziția cilindrului, osiilor, pivotului și a oricăror organe pentru care este necesară măsurarea poziției reale. Benzile se vor păstra în cutii ca ruletele topografice.

Putînd utiliza astfel o singură pereche de liniale la toate seriile de locomotive, rămîn disponibile liniale pentru a se amenaja eventual al doilea stand la atelierele Grivița-Roșie, iar celelalte s-ar putea afecta altor ateliere importante de reparat locomotive. Bineînțeles că, în acest caz, trebuie procurate benzi gradate din metal, care să fie flexibile și să așeze pe liniale fără neetanșeități, pentru a nu denatura măsurătoarea.

Centrarea de fire este necesară numai la măsurarea sertarelor (paralelismului axelor cilindrilor, axei barei, pietrei culisei. Pentru măsurarea diametrelor acestor cilindri, se pot folosi dispozitive de autocentrare simple, care scurtează timpul acestei operațiuni.

Dacă transportul locomotivelor la standul de măsurare nu se face cu macaraua, ci cu transbordorul și cu cărucioarele, se pot folosi pentru nivelarea șasiului grinzi scurte cu două vinciuri *5*, care se așază pe cărucioare, sub șasiu.

★

După cum s-a arătat la punctul *1*, utilizarea firelor de nylon, în loc de oțel sau chiar sfoară, cum am găsit încă în unele ateliere și depouri, constituie o însemnată ridicare a preciziei măsurărilor.

Pentru a se ține seamă de diferența săgeților firului în dreptul celor două fețe ale cilindrului, amintită mai sus, operatorii trebuie instruiți ca la centrare să simtă contactul compasului cu firul, ceva mai accentuat în partea din față a cilindrului, sus, decît în cea din spate, jos, deoarece la firul de nylon de 0,3 mm diametru, această diferență este de circa un sfert de zecime de mm, deci neînsemnată.

Timpul de centrare se poate scurta simțitor, utilizînd dispozitive de autocentrare a firului, la cilindri cu diametre pînă la 300...350 mm, și dispozitivul special de centrare în alezaje mari pînă la circa 600 mm, care este în curs de experimentare la atelierele din Orașul Stalin.

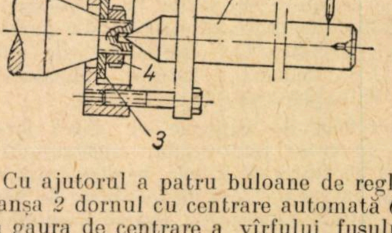
Pentru trasarea centrelor osiilor se pot folosi stinghii metalice cu capete de lemn și plăcuțe de plumb la mijloc. Capetele de lemn și plăcuțele de plumb trebuie să fie ușor de schimbat.

---

[1]) BOGUSLAVSKI M. G. și KAIAK L. K. *Aparat de măsurat lungimi cu fir de metal. Un aparat nou pentru măsurat lungimi în construcția mașinii*. Izmeritelnaia Tehnika, 1955, nr. 2, pag. 28...31

Dorn cu centrare automată

La reparațiile mașinilor de rectificat rotund și plan și la controlul gradului de precizie a funcționării acestora se pune problema verificării paralelismului axului pietrei de polizor cu axele păpușilor mobilă și fixă.



In acest scop se întrebuințează dornul cu centrare automată reprezentat în figură.

Pe axul pietrei de polizor *1*, în poziție liberă se fixează flanșa *2*, cu șaiba *3* și cu piulița *4*.

Cu ajutorul a patru buloane de reglare *5* se prinde de flanșa *2* dornul cu centrare automată *6*, care se introduce în gaura de centrare a vîrfului fusului *1*, oferind astfel posibilitatea efectuării măsurătorilor.

(după ,,*Stanki i instrument*''

SCURTE INFORMAȚII

Solionul — un nou instrument electronic

De curînd a fost realizat un nou instrument electronic denumit „solion”, care va putea înlocui într-o mare măsură tuburile electronice și tranzistoarele. Spre deosebire de acestea, în care electronii se deplasează prin gaze, vid sau prin corpuri solide, în solion electronii trec printr-o soluție.

Dispozitivul constă dintr-un mic corp cilindric, împărțit în secțiuni, care conțin o soluție de compuși chimici și în care sînt introduși electrozii. In funcție de utilizare, secțiunile interioare ale solionului pot fi separate între ele cu ajutorul unor filtre ceramice, sau cu o țesătură fină de platină. Un tip de solion folosit pentru scopuri acustice este înzestrat cu electrozi de platină și conține o soluție de iodură de potasiu, la care se adaugă iod. Au loc următoarele reacții:

la catod:

$$I_3^- + 2e \rightleftarrows 3I^-$$

și la anod:

$$3I^- \rightleftarrows I_3^- + 2e$$

Fluxul de curent se pornește cu ajutorul unei baterii de tensiune redusă. Prin agitare, fluxul de curent dintre electrozi crește. Schimbarea condițiilor fizice, ca de exemplu vibrația aerului produsă de un sunet, schimbarea temperaturii a presiunii etc., acționează la fel ca agitarea, mărind fluxul de ioni de iod, respectiv intensitatea curentului electric transportat de aceștia. Aceste schimbări în curent pot fi folosite la acționarea dispozitivelor electrice de comandă și de control.

La alte tipuri de solioni se utilizează presiunea electro-osmotică, realizată prin obturarea fluxului de ioni cu ajutorul unor filtre ceramice poroase. Acești solioni pot fi folosiți la amplificarea curentului electric.

Solionii necesită, pentru funcționare, o putere electrică foarte redusă, care este de 100—1 000 ori mai mică decît cea necesară acționării unui tranzistor. De aceea, în cazul folosirii solionului nu sînt necesare instalații grele de alimentare.

Solionul este sensibil, precis și acționează rapid. Căldura degajată de un chibrit aprins sau de un corp viu poate fi detectată de la o distanță de peste un metru.

Solionul detectează de asemenea viteza schimbării unor condiții date și astfel el poate folosi la controlul acestor schimbări.

Dimensiunile solionului sînt reduse; el nu necesită nici o întreținere, deoarece nu are părți mobile.

Pentru alimentarea solionului se întrebuințează o baterie uscată, avînd mărimea unui ceas de buzunar, cu un anod de plumb-oxid de plumb și cu un catod de argint. Drept electrolit servește hidroxidul de sodiu; se obține o tensiune de 0,9 V la o capacitate de 1,5 Ah.

(după „*Chemical and Engineering News*”, nr. 27/1957)

O pilă atomică în miniatură

In ultimul timp s-a pus la punct un ceas electric acționat de o pilă atomică de dimensiuni extrem de reduse. In adevăr, această pilă are diametrul de *15* mm și grosimea de *5* mm.

Drept substanță radioactivă se întrebuințează izotopul radioactiv al elementului prometiu, izolat din deșeurile provenite de la dezintegrarea uraniului. Prometiul-*147* este un element aparținînd grupei pămînturilor rare și emite timp de *4-5* ani exclusiv radiații beta, complet inofensive.

Pila cu prometiu-*147* constă din trei straturi suprapuse. Stratul de mijloc este un amestec de prometiu-*147* și sulfură de cadmiu. Razele beta emise de prometiu cad pe suprafața sulfurii de cadmiu, care devine fluorescentă și emite astfel raze de lumină. Stratul de prometiu-sulfură de cadmiu este învelit într-o foaie de material plastic, transparentă pentru lumină, care însă nu permite trecerea razelor beta. Pe ambele fețe se găsește cîte un strat din cristale de siliciu foarte pur, care servesc drept celule fotoelectrice, transformînd lumina în energie electrică. Pila funcționează atît la temperaturi joase (pînă la —*100*°C), cît și la temperaturi destul de ridicate (+*100*°C).

Pila de prometiu dă un curent relativ slab, de aproximativ *20* microamperi, care nu poate fi folosit decît pentru acționarea unor ceasuri de dimensiuni reduse, ca de exemplu pentru ceasuri de buzunar.

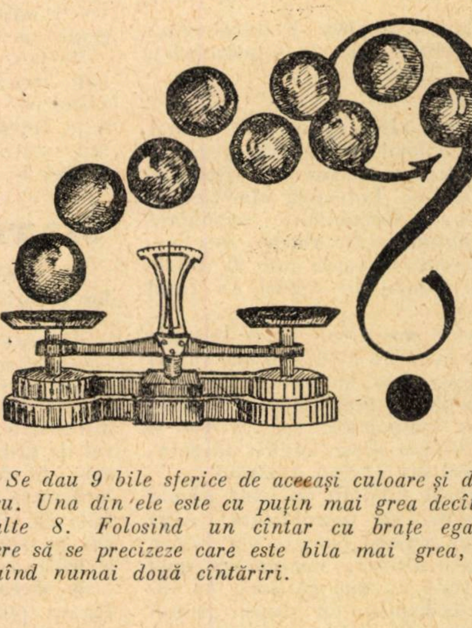
Pila de prometiu poate fi utilizată ca sursă de electricitate și la aparatele de amplificare a sunetului pentru surzi, la aparatele de radio și, în general, oriunde este nevoie de un curent slab, dar independent de surse exterioare.

Trebuie menționat că prețul actual al prometiului este ridicat, însă prin prelucrarea rațională a deșeurilor atomice, acest preț poate să fie mult redus.

(după "*Atomes*", *17.7.1957*)

PROBLEMA 2

Care este bila cea mai grea?



Se dau 9 bile sferice de aceeași culoare și diametru. Una din ele este cu puțin mai grea decît celelalte 8. Folosind un cîntar cu brațe egale, se cere să se precizeze care este bila mai grea, efectuînd numai două cîntăriri.

Buletin documentar

EXPLOATARE

* PIVENSTEIN D.I.: **Metode eficiente de sporire a capacității de circulație și de transport a regionalei** (rusă).

Jeleznodorojnîi Transport, 39 (1957) nr. 6 (iunie), pag. 32...37, 1 fig., 1 diagr.

Descrierea măsurilor cu caracter tehnico-organizatoric, aplicate în cuprinsul regionalei de cale ferată Sverdlovsk, pentru sporirea capacității de circulație și de transport a liniilor, în vederea satisfacerii volumului mărit al transporturilor, constînd în linii generale din: reducerea intervalelor de încrucișare în stații prin efectuarea simultană a operațiilor de primire și expediere, stabilirea unor ipoteze optime de remorcare cu împingere pînă la vîrful rampei și cu dublă tracțiune în funcție de intensitatea traficului, organizarea remorcării trenurilor cu supratonaj, circulația fără oprire a trenurilor cu garnitură lungă, redistribuirea curenților de bruto între diferitele rute din cuprinsul regionalei, dublarea garniturilor trenurilor, înființarea de posturi de reavizare și de halte de încrucișare cu o linie înfundată etc.

Se dau grafice prezentînd comparația și efectul măsurilor aplicate.
(3 063 B 11/12)

* DEMIDOV I.N. și S.A. OLEINIK: **Imbunătățirea frînării vagoanelor pe cocoașa de triere** (rusă).

Jeleznodorojnîi Transport, 39 (1957), nr. 6 (iunie), pag. 73, 1 fig.

Descrierea sistemului folosit în grupa de triere a triajului mecanizat Osnova, pentru frînarea și oprirea vagoanelor triate de pe cocoașă.

Pentru a se obține oprirea vagoanelor fără intervale pe liniile grupei de triere, s-au introdus moderatoare cu saboți la începutul fiecărei linii, făcînd posibilă reglarea definitivă a vitezei și oprirea vagoanelor fără intervale, vagoanele fiind oprite de un alt sabotar, în fundul grupei. Procedeul permite împingerea vagoanelor care vin din urmă, cărora li se dă cu ajutorul moderatorului o viteză de 2...3 km/h.

Prin acest procedeu s-a ușurat munca operatorilor de frîne mecanice și a sabotarilor și s-a mărit mult capacitatea de lucru a triajului.
(3 070 B 11/12)

TELECOMUNICAȚII

* FRAWCZYK S.: **Bazele viitoarei semnalizării luminoase** (polonă).

Przeglad Kolejowy Elektrotechniczny, 8 (1956), nr. 9 (septembrie), pag. 275...278, fig. 16.

Din cauza vitezei din ce în ce mai mari a trenurilor, semnalizarea viitoare va fi o semnalizare a vitezei și nu a direcției. Indicarea direcției de mers are o însemnătate secundară pentru siguranța circulației, din care cauză aceste semnale vor fi întrebuințate numai în cazuri cu totul speciale.

Deoarece mecanicul unei locomotive de aburi are la dispoziție numai 12 secunde, iar mecanicul locomotivei electrice 8 secunde pentru recunoașterea semnalelor, acestea vor fi cît mai simple și vor indica micșorarea vitezei sau oprirea trenului.

Semaforul luminos va avea numai două culori de semnalizare: două lumini de aceeași culoare vor indica micșorarea vitezei, combinarea unei lumini verzi cu una galbenă, va indica întotdeauna că după primul semafor se va micșora viteza, un semnal clipitor indică permisiunea de a mări viteza. Semaforul de oprire va fi așezat la o distanță cel puțin egală cu drumul de frînare.

Se face apoi descrierea unor semnale luminoase ce se vor folosi în viitor ca: semnale prevestitoare, semnale repetitoare, semnale de manevră, semnale permisive și absolute.
(1 586 B 5)

MATERIAL RULANT

** — **Situația statistică a vagoanelor în orice moment** (engleză).

Railway Age, 141 (1956), nr. 13 (septembrie), pag. 28...30.

Una din marile companii feroviare din S.U.A. a introdus un sistem general de urmărire a mișcării vagoanelor sale, în întregime mecanizat. Sistemul, care are ramificații în toate stațiile de triaj ale companiei, este bazat pe sistemul de teleimprimatoare și utilizează fișe perforate.

Se descrie sistemul de emitere a fișelor perforate, sistemul de înregistrare automată a mișcării vagoanelor și de întocmire automată a situațiilor statice. Datorită acestui sistem se poate ști în orice moment unde se află un anumit vagon.
(1 563 B 5)

** — **Vehicule pentru transporturi locale** (cehă).

Zeleznicar 1956, nr. 11 (noiembrie), pag. 291, fig. 3.

Institutul de cercetări pentru transporturi și comunicații din Republica Cehoslovacă a proiectat o unitate compusă din patru vagoane de construcție joasă, înzestrate cu motoare, pentru transportul muncitorilor între localități mari și centre industriale apropiate, situate în liniile electrificate.

Primele unități vor fi puse în circulație în prima jumătate a anului 1958, pe linia Praha—Kolin.
(1 424 B 5)

* PANNY A.: **Incercări de rezistență la vagoanele căilor ferate federale germane** (germană).

Der Eisenbahningenieur 7 (1956), nr. 11 (noiembrie), pag. 281...287, fig. 14.

Tendința continuă de a se executa construcții metalice cît mai ușoare s-a accentuat și la construcția vehiculelor de cale ferată. Astfel un vagon cu 4 osii pentru trenuri accelerate cîntărea înainte de 1930, 40 t, iar după 20 de ani greutatea vagonului s-a redus la 33,5 t reușindu-se să se îmbunătățească în același timp confortul călătorilor.

Pentru realizarea unor dimensionări cît mai strînse la construcția vagoanelor, în afară de calcule de rezistență, trebuie făcute și încercări din punct de vedere static și dinamic.

Se arată metodele și aparatele de măsurat folosite și rezultatele obținute. In aceste metode se folosesc pe scară largă procedee electrice, arătîndu-se diferite scheme de legături pentru stabilirea alungirilor și eforturilor interioare la diferite piese încercate.
(1 425 B 5)

** — **Un robinet de manevră pentru frîne automate** (rusă).

Vestnik Vsesoiuznogo Naucino-Issledovatelskogo Instituta Jeleznodorojnogo Transsporta 15 (1956), nr. 3 (noiembrie), pag. 60.

Secția de frîne automate a Institutului Unional de cercetări științifice al căilor ferate din U.R.S.S. a încheiat lucrările pentru crearea noului robinet unificat pentru manipularea frînelor automate.

Noul robinet, încercat comparativ cu robinetul de manevră sistem Matrosov, a dat rezultate mai bune la toți indicii principali. In consecință, robinetul a fost admis de Direcția Tehnică din N.C.C. pentru fabricație în serie.
(1 427 B 5)

MŰSZAKI·KÖNYVTÁR·ORSZÁGOS 1883

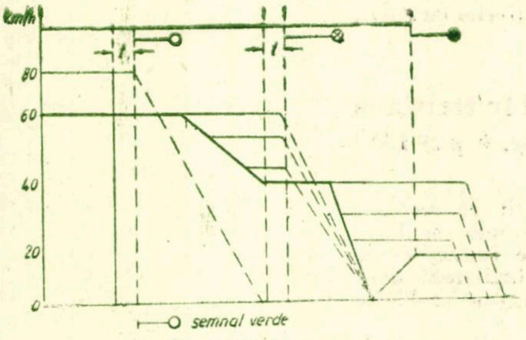
Controlul automat al vitezei trenurilor

Institutul de cercetări feroviare al căilor ferate sovietice a realizat un sistem perfecționat de semnalizare de siguranță, combinat cu un control automat al vitezei trenurilor, care asigură atît frînarea automată a trenului în cazul unei defecțiuni, cît și limitarea vitezei maxime, care nu poate fi depășită fără a provoca frînarea automată.

Vitezele maxime permise de acest sistem sînt următoarele: 70 km/h între semnalele verzi *și* galbene, *40 km/h între semnalele* galbene *și* roșii *și 15 km/h după trecerea semnalului de cale în* rosu. *Depășirea vitezei maxime permise este indicată mecanicului printr-un semnal luminos asociat cu unul acustic. Dacă mecanicul nu reduce viteza, trenul este frînat automat după 9—10 s. Dacă trenul a depășit semnalul de oprire, frînarea automată nu mai poate fi anulată prin măsuri ulterioare ale mecanicului, cum ar fi de exemplu reducerea vitezei*

Dispozitivul este prevăzut cu un tahograf, pe diagrama căruia se înregistrează și semnalele de avertizare, ceea ce permite determinarea ulterioară a cauzelor care au dus la o frînare automată sau la o oprire. In figură este reprezentată o astfel de diagramă.

Se observă că dincolo de semnalul verde, *mecanicul nu este obligat să reducă viteza, dacă aceasta nu depășește 70 km/h. Cum însă trenul se apropie de un semnal* galben, *după un timp oarecare mecanicul va reduce viteza, astfel încît în dreptul semnalului acesta nu intervine. Continuînd drumul cu 40 km/h, mecanicul va reduce viteza din nou, pentru a opri trenul înainte de semnalul* roșu.



După o oprire de două minute, trenul va depăși acest semnal cu 15 km/h, fără a fi împiedicat de o frînare automată. Liniile întrerupte indică intrarea în funcțiune a frînării automate, în cazul în care mecanicul nu a redus din timp viteza și trenul trece prin dreptul semnalului cu o viteză superioară celei prescrise. Se observă că frînarea automată acționează după un timp de la avizarea mecanicului.

In prezent acest sistem de frînare automată este folosit în mod curent în U.R.S.S., avînd o mare valoare practică. Institutul de cercetări feroviare al căilor ferate sovietice continuă studiul perfecționării lui, pentru a permite controlul vitezei și în timpul parcursului, ceea ce corespunde și cu orientarea studiilor făcute în acest domeniu în R.D.G.

(după ,,*Bulletin de l'Association Internationale du Congrès des Chemins de Fer*'', 5/1957

Vagoane pentru transportul materialelor pulverulente

Căile ferate federale germane au construit și pus în circulație două noi tipuri de vagoane pentru transportul în vrac al cimentului, prafului de cărbune, prafului de calcar și de alte materiale pulverulente.

Primul tip este un vagon cu patru osii. Vagonul are boghiuri cu osii cu rulmenți, este echipat cu frînă continuă automată Knorr pentru trenuri de călători și poate circula cu viteze pînă la 100 km/h. Greutatea proprie a vagonului este de 23,5 t. El are patru recipiente, cu o capacitate de 14 m fiecare.

Al doilea tip este un vagon cu două osii și cu greutatea proprie de 11 t. Acest tip de vagon are numai două recipiente, fiecare cu capacitatea de 12,5, 13,5 sau 17,5 m , putînd transporta o sarcină utilă de 27 t.

Ambele tipuri de vagoane sînt prevăzute cu un sistem de golire cu aer comprimat, cu plăci poroase. Dispozitivele de golire sînt montate în spațiul liber din șasiu, sub fiecare recipient, golirea făcîndu-se lateral. Aerul comprimat introdus în recipient fluidizează materia pulverulentă și o antrenează afară din recipient.

Pentru transportul la înălțimi mai mari sau distanțe mai lungi se mai introduce aer comprimat suplimentar în conducta de transport. Experiențele făcute au arătat că durata de golire a unui recipient conținînd 12,5 t de material pulverulent este de 8 min pentru o presiune a aerului comprimat de 2,5 at. Inălțimea de transport este de 27 m. Dimensiunile conductelor de aer comprimat sînt calculate spre a permite golirea în același interval de timp a tuturor recipientelor.

(după ,,*Eisenbahntechnische Rundschau*'', nr. 8/1957)

CĂRŢI APĂRUTE
în Editura Căilor Ferate

D. R. MOCANU,
I. I. VANCA: **Arcuri volute**, vol. I (148 p., 120 fig., 1 pl.) 1958.

In această lucrare sînt prezentate tipurile principale de arcuri folosite la tampoane şi la aparatele de tracţiune de la materialul rulant. Se arată metodele de calcul, se descrie procesul tehnologic pentru confecţionare şi tratamentul termic necesar.

Lucrarea este alcătuită pentru personalul tehnico-ingineresc din proiectare, ateliere şi depouri, precum şi pentru studenţii de la Institutul de Căi ferate.

In parte poate fi folosită şi de personalul tehnic mediu sau chiar de muncitorii calificaţi.

SABIN ŢURCAŞU: **Măsurători şi reparaţii la locomotivele cu aburi** (392 p. 331 fig.) 1958

Această lucrare cuprinde desfăşurarea practică a lucrărilor ce sînt de executat cu ocazia diferitelor măsurători şi reparaţii la locomotivele cu aburi în depouri sau atelierele de reparaţii.

Lucrarea este utilă, fiind scrisă pe înţelesul tuturor şi se adresează în special meseriaşilor, şefilor de echipă şi maiştrilor din depouri şi atelierele de reparaţii ale locomotivelor cu aburi.

* * * **Culegere de inovaţii în tracţiune** vol. III (126 p., 37 fig. 6 pl.) 1958

Volumul face parte din culegerile de inovaţii pe sectoare de specialitate, publicate din iniţiativa Institutului de documentare C.F.R. In aceste culegeri se introduc inovaţiile ce ar putea găsi aplicare în unităţile C. F. R., indiferent dacă rezolvă probleme de mare importanţă tehnică sau probleme cu caracter local.

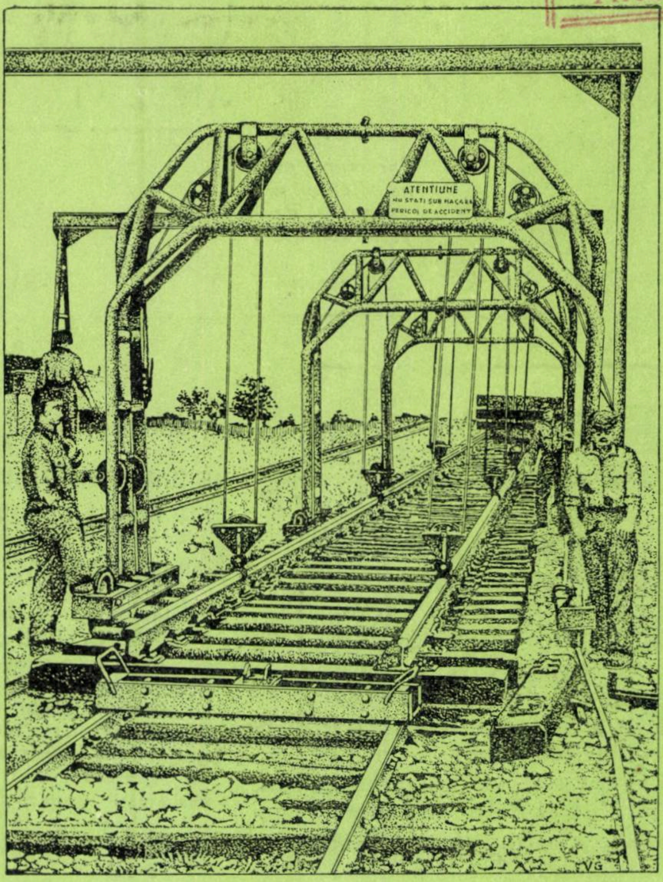
Culegerea de inovaţii în tracţiune, vol. III, cuprinde inovaţii din ramura tracţiunii în legătură cu locomotivele, automotoarele şi vagoanele de cale ferată.

IMPRIMERIA CĂILOR FERATE — BUCUREŞTI

E 1743

KAT

Institut. de Documentare Tehnică
BUCUREȘTI
OБMEH - CSERE
VYMENA - WYMIANA
TAUSCH - CMEHA


ATENȚIUNE
NU STAȚI SUB MACARA
PERICOL DE ACCIDENT
VG

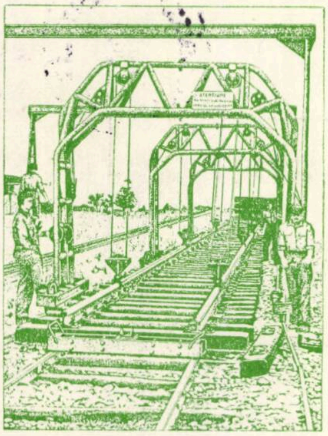
Országos Műszaki Könyvtár TULAJDONA

REVISTA CĂILOR FERATE

7
JULIE
1958

Revista
CĂILOR FERATE

ANUL VI Nr. 7 IULIE 1958



Incărcarea panourilor noi pe şantierul de prefabricate al eşalonului 3 Bărăgan

Sumarul

Pag.

DE ZIUA FEROVIARULUI SOVIETIC 345
REDUCEREA LOCAŢIILOR 346

PROBLEME ACTUALE

Intreţinerea şi consolidarea terasamentelor de cale ferată de ALEXANDRU TIMOTIN 347
Indicatorul care măsoară activitatea unui depou, de C. MIHU .. 351
Centrale electrice din unităţi prefabricate 355
Imbunătăţirea gradului de folosire a utilajelor mecanice necesare la executarea lucrărilor de construcţii feroviare, de O. VLAD 356
Tonajul mediu brut pe tren de marfă şi procentul de servicii auxiliare, de ILIE ALÎMOV şi VL. CRISTEA 358
Consideraţii asupra formulelor folosite la calculul şinelor de cale ferată, de N. DIŞLI 361
Prelungirea duratei de serviciu a traverselor de lemn, de HORIA ROMAN 364
Pompe folosite la puţuri tubulare forate, de SOCRATE MACRI 367
Introducerea sistemului de manipulare a coletăriei prin paletizare, de N. GHERASIM 369
Noi materiale pentru magneţi 371
Trecerea la tracţiunea diesel pe o secţie de cale ferată, de PAUL DIACONESCU 372
Aducerea vagoanelor destinate unei staţii intermediare cu trenuri directe de marfă prin staţia tehnică opusă, de R. PĂTRAŞCU 379

CĂI FERATE DIN ALTE ŢĂRI

Modernizarea tracţiunii la căile ferate sovietice şi efectele ei tehnico-economice teoretice şi practice, de ANDREI FERENCZ 381
Parcul de locomotive diesel 384
Erată 386
Locomotivă diesel-hidraulică de 390 CP 387
Noi soluţii pentru transportul călătorilor 390

NOTE ŞI ÎNSEMNĂRI

Transmisiuni telefonice multiple pe linii în cablu, de N. PERCIUN 391
Electrificarea căilor ferate federale austriace 397
Încălzirea pe loc a niturilor prin energie electrică, de OVIDIU VĂTĂŞAN 398
Sisteme şi motoare electrice în tracţiunea electrică feroviară, de GH. MĂRGINEANU 399
Placaje şi plăci celulare 401
Stîlpi extensibili 401
Materiale pentru izolaţii termice şi fonice 402
Un nou mod de încheiere a furnirului 403
Realizări şi tendinţe în tracţiune 404
Care este bila cea mai grea? 407
Buletin documentar 408

Apare sub îngrijirea Editurii Căilor Ferate, Bucureşti, Calea Griviţei 193 B
Redactor şef : ing. DEM. URMĂ

Pentru cititori

„Revista Căilor Ferate“ apare lunar şi conţine materiale variate privitoare la tehnica feroviară şi la tehnica activităţilor legate de calea ferată. Prin conţinutul ei şi prin modul de redactare a articolelor — de la un nivel profesional la unul mediu — revista se adresează personalului C. F. R. din toate sectoarele, căutînd să-l ajute să-şi însuşească tehnica nouă de specialitate, să-şi ridice nivelul tehnic-profesional, pentru a putea realiza mai bine sarcinile ce-i revin.

Pentru ca revista să corespundă cît mai mult scopului ei, cititorii sînt rugaţi să ţină un contact cît mai strîns cu redacţia, în scris sau direct, venind cu critici constructive, cu propuneri şi sugestii de îmbunătăţire şi colaborînd cu articole, note etc.

Revista se difuzează prin abonamente la bibliotecile unităţilor C. F. R., la instituţii sau salariaţilor C.F.R. şi din afară.

Costul unui abonament pentru unităţi este de lei 100 pe an şi se achită prin scrisoare de virament, în contul 072073 B.R.P.R., Direcţia Oraşul Bucureşti.

Individual, costul abonamentului este de 20 lei pe an şi se achită prin mandat poştal.

Mandatul se trimite Editurii, în Bucureşti, calea Griviţei, 193 B.

ORSZÁGOS·MŰSZAKI·KÖNYVTÁR·
1883

De ziua feroviarului sovietic

POPOARELE Uniunii Sovietice vor sărbători în curînd „Ziua unională a feroviarului". În această zi glorioşii lucrători ai căilor ferate sovietice sînt înconjuraţi de dragoste şi căldură. Ei si-au cucerit prin mari merite stima întregului popor.

Încă din primele momente ale existenţei statului sovietic, feroviarii au fost în primele rînduri ale luptei pentru zdrobirea contrarevoluţiei şi intervenţiei, pentru făurirea statului socialist. În timpul Marelui Război pentru Apărarea Patriei, feroviarii şi-au adus de asemenea marea lor contribuţie la obţinerea victoriei.

Căile ferate sovietice au cunoscut o uriaşă dezvoltare. Dovadă a ritmului accelerat în care se înfăptuieşte modernizarea transporturilor feroviare este faptul că în Uniunea Sovietică a încetat complet construirea locomotivelor cu aburi. Se fabrică numai locomotive Diesel şi electrice de mare viteză şi cu o mare capacitate de tracţiune.

Se înfăptuieşte pe scară întinsă electrificarea căilor ferate. Cele mai noi cuceriri ale tehnicii, televiziunea, ultrasunetele sînt folosite la căile ferate sovietice. Se profilează sigur viitorul cînd pe magistralele Uniunii Sovietice vor circula locomotive mînate de energia atomică. De curînd au fost terminate cu succes încercările preliminare ale unei maşini matematice de dirijat instalaţia pentru remorcarea automată a trenurilor. Folosirea ei face ca dirijarea trenului să se execute printr-o instalaţie electromecanică care înlocuieşte un mecanic de cea mai înaltă calificare.

Feroviarii sovietici folosesc cu măestrie tehnica înaintată creată în anii Puterii Sovietice, perfecţionînd-o şi obţinînd de la maşini maximum de randament, în scopul făuririi unei reţele demne de înaltă dezvoltare a economiei socialiste pe care o deservesc.

La marea sărbătoare a feroviarilor sovietici participă cu toată dragostea şi pritenie frăţească şi oamenii muncii de la căile noastre ferate. Între feroviarii sovietici şi ceferişti s-a ţesut în anii aceştia o trainică şi indestructibilă prietenie, aşa cum de astfel s-a ţesut între popoarele romîn şi sovietic.

Succesele obţinute de ceferişti în munca lor, considerabilul progres realizat de transportul feroviar în anii regimului democrat-popular nu ar fi fost posibile fără multilateralul ajutor sovietic, manifestat în cele mai variate forme: maşini, aparate şi dispozitive, materiale metalice şi combustibil, utilaj diferit, cărţi şi documentaţie tehnică precum şi sub formă de transmitere directă a înaintatei şi bogatei experienţe a glorioşilor feroviari sovietici, constructori ai comunismului.

Ceferiştii — alături de întregul nostru popor — vor fi pentru totdeauna recunoscători Uniunii Sovietice pentru ajutorul acordat în cele mai grele momente.

Strînsa colaborare dintre ţara noastră şi U.R.S.S. a avut drept rezultat refacerea rapidă a căilor ferate şi dezvoltarea lor la stadiul actual. Instalaţiile moderne din staţia Ploeşti-Triaj, precum şi cele din complexul Mărăşeşti, blocurile automate de linie, instalaţiile electrodinamice de centralizare a staţiilor, toate au fost create pe baza documentaţiei sovietice, cu sprijinul direct primit de la tehnicieni şi specialişti în domeniul construcţiilor feroviare din Uniunea Sovietică.

Prietenia dintre ceferişti şi feroviarii sovietici a ajutat în acelaşi timp oamenilor muncii de la căile noastre ferate să-şi însuşească metode noi de muncă, verificate în practica construirii celui mai înaintat transport din lume. Remorcarea trenurilor cu tonaj sporit, marşrutizarea, întreţinerea în stare perfectă a locomotivelor, metodele înaintate de prelucrare a trenurilor şi tot atîtea jaloane ale strînselor legături de prietenie şi colaborare dintre feroviarii romîni şi sovietici.

În fiecare an numeroase delegaţii de ceferişti vizitează Uniunea Sovietică, unităţile feroviare din ţara prietenă, stau de vorbă cu feroviarii şi acumulează în felul acesta o experienţă care să ajute la o nouă ridicare a calităţii muncii lor.

Feroviarii sovietici care ne-au vizitat ţara, tovarăşii Blajenov, Osipov şi alţii, continuă să scrie prietenilor romîni şi să primească scrisori. Există o corespondenţă regulată între unităţi de cale ferată sovietice şi romîne.

Aceste schimburi de scrisori sînt adevărate schimburi de experienţă, mijloace prin care experienţa acumulată devine un bun comun menit să ducă la dezvoltarea tot mai puternică a transportului feroviar socialist.

Iată de ce „Ziua unională a feroviarului sovietic" este în acelaşi timp şi o sărbătoare a oamenilor muncii de la căile noastre ferate. Cu acest prilej ceferiştii adresează feroviarilor din Marea Ţară a Socialismului victorios un salut frăţesc de luptă, urări calde de noi succese în lupta pentru ridicarea continuă a nivelului transporturilor, pentru înflorirea patriei, pentru pace între toate popoarele lumii.

Reducerea locaţiilor

PRINTRE înţelesurile cuvîntului „locaţie“ există şi unul legat de tarifele C.F.R. Intr-adevăr, după cum se ştie, în terminologia ceferistă prin „taxă de locaţie“ se înţelege penalizarea care se aplică clientelei pentru depăşirea termenului tarifar de încărcare, descărcare, transbordare sau refacere a încărcăturii vagoanelor puse la dispoziţie.

Cuvîntul locaţie (împrumutat din limba franceză) *(location)* în sine ar însemna deci faptul întîrzierii termenului de mai sus, dar în practică el şi-a lărgit înţelesul, însemnînd şi sumele plătite de clientelă pentru aceste întîrzieri.

Prin crearea regimului de locaţii s-a urmărit un triplu scop:

— să se reducă imobilizarea nejustificată a vagoanelor;

— să se stimuleze clientela, în sensul de a se efectua în cel mai scurt timp operaţiile de încărcare, descărcare, transbordare şi refacere a încărcăturii vagoanelor puse la dispoziţie;

— să se penalizeze clientela care nu ia măsurile cuvenite pentru a realiza cerinţa de mai sus.

Caracterul stimulativ rezultă din faptul că taxele de locaţie sînt progresive, în funcţie de durata întîrzierii peste termenele acordate de tarif. Astfel, pentru întîrzieri pînă la 24 ore se plăteşte cîte 25 lei de oră şi vagon; între 24 şi 48 de ore, cîte 50 de lei de oră şi vagon, iar peste 48 de ore cîte 75 de lei de oră şi vagon.

Care este situaţia locaţiilor în prima jumătate a acestui an?

Trebuie spus că, în general, întreprinderile care folosesc vagoanele C.F.R. au reuşit să reducă simţitor imobilizarea vagoanelor puse la dispoziţie şi prin aceasta au avut de plătit sume tot mai mici drept taxe de locaţie. De exemplu, începînd din luna februarie Combinatul siderurgic Hunedoara n-a mai plătit nici un leu locaţii pentru întîrzieri la descărcarea şi încărcarea vagoanelor de cale ferată. Dimpotrivă, timpul de staţionare a vagoanelor în combinat a fost redus în patru luni cu peste 50 000 de vagoane-ore. Ca urmare, combinatul nu numai că nu a mai plătit nici un leu locaţii, dar a realizat însemnate economii la plata vagoanelor. În trecut acest combinat a plătit milioane de lei drept locaţii.

Şi în alte întreprinderi a crescut în anul acesta preocuparea pentru înlăturarea sau reducerea cheltuielilor neproductive şi în cadrul acestora, a locaţiilor. Astfel, n-au plătit de loc locaţii în primele patru luni ale anului nici combinatul metalurgic Reşiţa şi nici Fabrica „Silica“ din Turda, deşi ambele întreprinderi folosesc un mare număr de vagoane. Uzinele metalurgice „Griviţa“ au plătit în aceiaşi perioadă numai 475 lei locaţii.

Trebuie însă spus că nu pretutindeni s-a înţeles faptul că înlăturarea sau reducerea locaţiilor constituie un aspect principal al luptei pentru mai buna gospodărire a întreprinderilor. Într-o serie de întreprinderi, locaţiile plătite în acest an pentru reţinerea nejustificată a vagoanelor sînt încă mari, cheltuielile respective constituind un balast destul de serios în costul producţiei. De exemplu, Uzinele „Mao-Ţze-dun“ din Capitală au plătit în primele patru luni ale acestui an peste 56 000 lei drept locaţii, Uzinele „Petre Poni‘ din Valea Călugărească 75 000 lei, iar Fabrica de ciment din Fieni, peste 42 000 lei. Tolerînd asemenea cheltuieli neproductive, conducătorii întreprinderilor respective scumpesc preţul de cost al producţiei, micşorează rentabilitatea unităţilor pe care le conduc şi deci şi fondul întreprinderii menit să contribuie la îmbunătăţirea condiţiilor de muncă şi de trai ale salariaţilor.

Dar problema locaţiilor nu se reduce numai la atît. Dacă în unele locuri se reţin vagoanele în mod nejustificat peste termenul legal, se creează dificultăţi în asigurarea cu vagoane a altor întreprinderi, în buna desfăşurare a transporturilor pe calea ferată. În perioada ianuarie-aprilie, diferitele unităţi expeditoare şi destinatare din raza de transport a Direcţiei regionale Bucureşti au întîrziat descărcarea şi încărcarea a peste 18 000 vagoane, cu aproape 180 000 ore. Se înţelege că locaţiile plătite nu compensează nici pe departe pagubele provocate căilor ferate. întregii economii naţionale, prin imobilizarea pe liniile de garare a unui mare număr de vagoane.

Toate acestea arată că conducerile întreprinderilor au datoria să ia toate măsurile care depind de ele, în scopul respectării termenului de staţionare a vagoanelor pentru efectuarea operaţiilor de încărcare, descărcare, transbordare sau refacere a încărcăturii.

O mare importanţă pentru reducerea locaţiilor o are şi întărirea colaborării dintre întreprinderi şi organele căilor ferate, pentru a se respecta planul operativ de transport.

Unităţile căilor ferate trebuie să asigure o deservire promptă a întreprinderilor cu vagoane, să ţină seama de volumul şi graficele lor de livrări, sprijinindu-le astfel încît să evite plata taxelor de locaţie şi să facă încărcarea şi descărcarea vagoanelor cu cheltuieli reduse. Cea mai mare grijă trebuie acordată introducerii mijloacelor de mică mecanizare — şi de către calea ferată şi de către clientelă.

Pentru organele căilor ferate se mai pune însă o problemă. În ultimă analiză prin penalizarea cu taxe de locaţie se urmăreşte scopul final de a se reduce imobilizarea vagoanelor. factorul cel mai important în lupta pentru reducerea rulajului vagoanelor. Pe această linie, nu înseamnă că şi-au făcut complet datoria acele organe C.F.R. care se mulţumesc să înregistreze depăşirea de către clientelă a termenelor de locaţie şi să aplice taxele respective. Este necesar, pentru reducerea imobilizării vagoanelor, ca avizarea scrisă sau telefonică să se facă din timp, iar după efectuarea de către clientelă a operaţiilor de încărcare etc., vagoanele să fie introduse imediat în circuitul de folosire ulterioară. Astfel, se poate ajunge la situaţia disproporţionată de a se nota, penaliza, discuta şi comenta mici întîrzieri ale vagoanelor imputabile clientelei, în timp ce întîrzieri mult mai mari ale aceloraşi vagoane, imputabile organelor C.F.R., rămînd nepenalizate şi necomentate.

Ne aflăm la începutul unei perioade de vîrf de trafic în transportul feroviar. Zi de zi creşte transportul cerealelor, se intensifică aprovizionarea întreprinderilor cu materii prime şi a oraşelor cu produse agro-alimentare. Cu atît mai mult în această perioadă se impune folosirea raţională a vagonelor, reducerea timpului lor de staţionare.

PROBLEME ACTUALE

Întreţinerea şi consolidarea terasamentelor de cale ferată

de ing. ALEXANDRU TIMOTIN
din Direcţia Întreţinerii

STADIUL actual al lucrărilor de întreţinere a tersasamentelor şi de consolidare a terenurilor degradate este departe de a fi satisfăcător în cuprinsul reţelei CFR. Din cauza acţiunii de despădurire fără discernămînt, practicată în trecut, în special a suprafeţelor de teren de constituţie mai slabă (argile nisipoase, loessuri, marne etc.), s-au creat — sub acţiunea agenţilor atmosferici — numeroase puncte cu terasamente nestabile, care uneori ameninţă şi în general prejudiciază grav circulaţia normală a trenurilor, prin restricţii de viteză impuse de siguranţa circulaţiei sau prin menţinerea acestora timp îndelungat, uneori mai mulţi ani.

Cu toate sumele, relativ importante, ce se investesc anual pentru executarea lucrărilor de consolidare, numărul punctelor constatate ca periculoase pentru circulaţia în siguranţă a trenurilor — din cauza terenurilor degradate — este încă foarte mare (de ordinul a cîteva sute), fără tendinţă de scădere, avînd drept urmare pagube mari pentru admnistraţia feroviară. Această situaţie nesatisfăcătoare este cauzată în mare măsură de proiectarea sau executarea necorespunzătoare a lucrărilor de consolidare, precum şi de lipsa de întreţinere periodică a terasamentelor căii şi a lucrărilor de consolidare, care după executarea lor sînt în general neglijate.

In cele ce urmează, se arată unele lipsuri mai frecvent observate la aceste lucrări şi cîteva recomandări, verificate în practică, în această importantă problemă.

PROIECTAREA LUCRARILOR DE CONSOLIDARE

1. Studiile geotehnice, necesare pentru întocmirea proiectelor, nu sînt întotdeauna complete, în special în ceea ce priveşte analiza de laborator a probelor de pămînt şi a proprietăţilor caracteristice (compoziţie, procent de nisip în argilă, grad de permeabilitate, plasticitate etc.). Proiectarea se bazează uneori numai pe denumirile sumare, şi eventual improvizate, arătate de organele exterioare, nu întotdeauna competente. Neuniformitatea denumirilor pentru acelaşi fel de pămînt, de la caz la caz, se datoreşte unei nomenclaturi specifice corespunzătoare şi oficiale. Din această cauză, soluţiile de consolidare nu dau uneori rezultatele scontate, se schimbă mereu soluţia şi se întîrzie lucrările mai mulţi ani.

2. Proiectele se întocmesc de multe ori fără ca proiectantul să axamineze la faţa locului *situaţia in momentul proiectării*. La lucrările de consolidare a terasamentelor în mişcare, situaţia se schimbă mereu şi proiectarea depinde în foarte mare măsură de situaţia reală din momentul proiectării. Cînd execuţia lucrărilor nu se poate face imediat după întocmirea proiectului, este foarte necesar ca *la începerea lucrării proiectantul să examineze din nou terenul, pentru a analiza în ce măsură soluţia din proiect mai este aplicabilă.*

Din această cauză şi din cauza studiilor geotehnice incomplete, proiectul nu este suficient analizat, avînd un caracter general, fără precizările şi detaliile necesare pentru buna reuşită a lucrărilor. Astfel, se lasă executantul prea multă libertare de acţiune în fixarea spre exemplu a amplasamentelor drenurilor proiectate, mai ales atunci cînd colaborarea între executant şi proiectant nu este asigurată în timpul execuţiei. Chiar atunci cînd proiectantul, pentru siguranţă, prevede în proiect dispoziţii exprese în acest sens, acestea rămîn fără efect dacă executantul nu avizează pe proiectant pentru examinarea lucrării şi consultare.

3. La executarea proiectului nu se ţine seamă de asigurarea posibilităţilor de întreţinere a lucrărilor de consolidare proiectate. Nu se are în vedere, spre exemplu, faptul că un dren ,după execuţie, trebuie revizuit periodic şi întreţinut, căci, după oarecare timp, de cele mai multe ori se colmatează şi în acest caz situaţia taluzului poate deveni şi mai defavorabilă decît în cazul cînd drenul n-ar fi fost executat. Costul ridicat, ce s-ar invoca nejust ca motiv al neprevederii în proiect a mijloacelor de revizie şi curăţire periodică a drenurilor prin puţuri, nu trebuie luat în considerare, întrucît în asemenea cazuri cheltuielile ulterioare pot fi mult mari mari, iar pagubele incalculabile. Această omisiune la proiectare are un caracter aproape general pe întreaga reţea.

4. Puţurile de vizitare se folosesc foarte rar la proiectarea lucrărilor de consolidare prin drenuri şi de cele mai multe ori se înlocuiesc prin puţuri de aerisire. Această procedare nu este raţională, întrucît puţul de aerisire nu poate înlocui decît parţial rolul multiplu al puţurilor de vizitare-curăţire.

Atunci cînd totuşi se proiectează, puţurile de vizitare au una sau mai multe din următoarele deficienţe:

— Se amplasează neraţional şi anume prea aproape sau prea departe unul de altul sau de capul drenului; în alte puncte decît cele necesare; puţ de vizitare la circa 3 m de un puţ de aerisire etc.

— Se concep de dimensiuni necorespunzătoare. Sau de diametru prea mare (peste 1,20 m la interior) sau de diametru prea mic (în general 0,30 m) ca puţuri de aerisire, care exclud posibilitatea de curăţire a drenului respectiv. In cazul diametrului prea mare se crează dificultăţi de execuţie şi sporuri de cheltuieli inutile.

— Nu se asigură puţurile cu mijloacele de curăţire mecanică, anume cu sîrmă subţire de-a lungul tubului colector al drenului, fixată în zidăria la capetele acestuia.

— Puţurile n-au înălţimea necesară deasupra terenului, astfel că ele sînt expuse a fi acoperite de pămîntul în mişcare din amonte, pe lîngă faptul că nici tirajul necesar nu este astfel asigurat, pentru o bună aerisire şi evaporare a apei peliculare.

— Se proiectează puţuri fără firide de aerisire, puţuri neaccesibile în interior (fără scări de acces), închise la partea superioară, fără un aspect de lucrare tehnică etc.

Toate aceste deficienţe au loc pentru că la proiectare se pierde din vedere faptul că un puţ de vizitare — proiectat în condiţii tehnice corespunzătoare — îndeplineşte cel puţin 6 roluri importante şi anume:

— Drenează o porţiune apreciabilă de teren (de forma unui con cu vîrful în jos) în jurul puţului, pe o rază direct proporţională cu adîncimea sa.

— Asigură o foarte bună aerisire a drenului şi deci evacuarea prin evaporare a unei cantităţi importante de apă din sol.

— Asigură curăţirea mecanică a drenului în caz de împotmolire.

— Inlesneşte prelungirea sau eventual completarea reţelei de drenuri cu noi drenuri secundare sau galerii drenante, în cazul apariţiei de noi mişcări de teren, în amonte de reţeaua de drenuri existentă.

— Face posibilă determinarea și urmărirea debitului apelor subterane în diferite puncte ale drenului, unde sînt plasate puțurile.

— Indică permanent și atrage atenția organelor exterioare asupra existenței și traseurilor drenurilor, în special în scopul asigurării reviziei periodice, a întreținerii și eventual a completării lucrărilor de consolidare.

Pentru ca puțurile de vizitare să poată îndeplini cu rezultate pozitive rolurile de mai sus, este necesar ca la proiectarea lor să se respecte următoarele:

— Peretele puțului să fie prevăzut cu barbacane suficiente, pe porțiunea pe care puțul străbate straturi de teren permeabile, pentru asigurarea drenării în jurul puțului.

— Diametrul interior al zidăriei puțului (lumina) să fie cuprins între 0,90 și 1,10 m, fără a se depăși aceste limite.

— Puțul trebuie să fie destul de adînc, pînă la minimum 0,50 m sub nivelul radierului drenului lîngă puț. Zidăria puțului trebuie să fie complet etanșă pe această porțiune și pînă la nivelul superior al radierului, în părțile laterale mai ridicate ale acestuia.

— Partea superioară a puțului din amonte trebuie să fie destul de ridicată deasupra terenului înconjurător, pentru a asigura un tiraj cît mai bun, în funcție de configurația solului.

— Puțurile trebuie să fie susceptibile la partea superioară, dar prevăzute cu capace suficient de grele, pentru a nu fi înstrăinate și pentru asigurarea păstrării curățeniei în puțuri.

— La partea superioară puțurile trebuie să fie prevăzute cu firide de aerisire, înalte dar înguste, pentru a se împiedica introducerea de corpuri străine în puț. Firidele pot avea în același scop și gratii sau plase de sîrmă cu ochiuri mici, așezate spre interiorul lor.

— Pentru asigurarea coborîrii în puț, acesta va trebui prevăzut cu o scară metalică, formată din fiare încastrate în zidăria puțului.

— Ca normă generală puțurile de vizitare-curățire trebuie prevăzute în următoarele cazuri:

— la capul din amonte al drenului;

— la toate schimbările de pantă sau de direcție a radierului drenului;

— la fiecare 30—35 m, cînd lungimea drenului — fără schimbări de pantă sau direcție — este mai mare.

5. La proiectarea drenurilor:

— Amplasarea drenului nu se face după linia de cea mai mare pantă, cum este indicat a se proiecta, ci înclinată față de această direcție. Uneori chiar, trasarea drenurilor se face după linii sinuoase. Procedîndu-se astfel, nu numai că acțiunea de drenare a apelor subterane nu este cea normală și optimă, dar se îngreunează mult execuția, din cauza împingerilor laterale mari ce se produc, executarea săpăturilor implicînd sprijiniri foarte puternice. Aceleași inconveniente le au și spicele, proiectate în scop de economie, pentru a reduce lungimea drenurilor, din care cauză spicele de dren sînt în general contraindicate. Drenurilor care nu urmează linia de cea mai mare pantă a taluzului în mișcare nu se mențin, se deformează și înrăutățesc situația, prin mărirea instabilității taluzului respectiv.

Drenul trebuie trasat prin mijlocul ebulmentului, în punctul cel mai proeminent al acestuia și după linia de cea mai mare pantă a taluzului, urmărind-o pe aceasta printr-o linie poligonală și avînd puțuri de vizitare la toate schimbările de pantă și direcție ale radierului drenului.

— Profilul longitudinal al radierului drenului, între puțurile de vizitare sau în lipsa acestora, — se proiectează în trepte, uneori foarte mari, urmărind taluzul la mică adîncime, fără a se asigura drenarea pungilor de balast sau a straturilor permeabile. Asemenea drenuri nici nu se pot curăți.

— Drenurile se proiectează frecvent insuficient de adînci sau uneori chiar superficial. Astfel de drenuri nu pot da rezultate, pentru că nu se încastrează în terenul de bază impermeabil, sub planul ce contribuie la mișcarea unui teren. Cu ocazia executării săpăturilor pentru drenuri sau prin șlițuri de prospecțiune, ne putem ușor da seama și orienta sigur asupra adîncimei pînă la care trebuie să mergem cu profilul longitudinal al drenului.

— Nu se proiectează tubul colector de la radierul drenului, lăsînd asigurarea scurgerii apelor pe radier la latitudinea executantului, care de multe ori improvizează tubul colector, prin așezarea de pietre în condiții necorespunzătoare, ceea ce împiedică curățirea mecanică a drenului în caz de colmatare.

— Uneori, în loc ca drenul să aibă acces direct în canalul colector, el este astfel proiectat, încît debușează fără puț de vizitare în alt dren longitudinal, aflat în spatele unui zid de sprijin, situat în amonte de șanțul colector, ceea ce ușurează colmatarea, mai ales cînd capul de dren aflat în zidul de sprijin nu este cel puțin în dreptul drenului. Prin acest fel de proiectare se împiedică și curățirea drenului.

Nu totdeauna se asigură impermeabilizarea la suprafață a drenurilor ca și a cuarturilor de con, permițîndu-se astfel infiltrarea apelor meteorice în corpul slab al terasamentului. Uneori se prevede chir în proiect ca această impermeabilizare să se facă după un an, pentru stabilizarea zidăriei uscate. Prin aceasta se inversează rolul drenului în loc ca acesta să dreneze apa din terasament, se introduce și apa meteorică în acesta.

6. Pentru eliminarea pungilor de balast din ramblee, se proiectează uneori îndepărtarea balastului din pungi prin săpare și umplerea acestora cu pămînt. Această soluție este o lucrare nesigură ca rezultat, întrucît este greu de executat conștiincios. Refacerea rambleului pînă la nivelul inferior al pungilor de balast, unde să se execute un strat impermeabil, în spinare de măgar cu înclinări de 5—7% spre exterior, este soluția sigură în cazul pungilor de balast mai puțin adînci. Refacerea în acest caz se execută cu material drenant, deobicei balast de carieră. In cazul pungilor de balast mai profunde se impune drenarea acestora spre exterior.

7. Alteori, fără a se analiza cauza alunecărilor de teren, se încearcă oprirea acestora prin lucrări sau sisteme improvizate, care nu pot da nici un rezultat pozitiv.

Astfel, pentru oprirea lucrărilor de terasamente, se prevăd perdele de piloți sau pinteni de zidărie, a căror fundație nici nu se proiectează cel puțin pînă la terenul stabil. Principial, inginerul nu trebuie să se opună *direct* împingerilor de pămînt, forțe de mari proporții, greu de evaluat și stăpînit. El trebuie să folosească aceste forțe ale naturii și legile acesteia, proiectînd lucrări judicioase și economice, să preîntîmpine neajunsurile respective, prin identificarea și eliminarea cauzelor ce produc mișcările de teren.

8. In timp ce drenurile se proiectează cu diferite lipsuri, din care cauză nu totdeauna dau rezultate bune, se folosesc tot mai des, la asemenea lucrări, diferite alte metode incomplet studiate sau insuficient experimentate, ori greu de realizat în condiții sigure sub circulație, uneori schimbîndu-se metoda respectivă chiar în timpul execuției. Aceste metode ca: arderea argilei, electro-osmoză, strat izolator de beton de argilă etc. — care pînă în prezent n-au dat încă rezultate concludente în încercările făcute la noi produc întîrzierea lucrărilor de consolidare în curs de executare după altă metodă prevăzută în deviz. Inițiativa aplicării de metode noi este foarte recomandabilă, însă numai cu condiția ca procedeele respective să fie bine studiate și *experimentate* înainte de a fi folosite la lucrări ce interesează direct circulația în siguranță a trenurilor.

Chiar soluția refacerii rambleului pe mare adîncime, prin înlocuirea lui cu material corespunzător — metodă care, deși foarte costisitoare și greu de realizat sub circulație, rezolvă complet problema în toate cazurile — trebuie adoptată la proiectare numai atunci cînd nu sînt alte soluții mai simple și mai economice, cînd constituția rambleului este bine studiată și cunoscută, precum și dacă se dispune de pămînt corespunzător, indicat precis în deviz. Reușita acestei metode depinde în foarte mare măsură de: precizările bine studiate din proiect, de materialul folosit la înlocuirea rambleului, de conștiinciozitatea execuției, implicînd o supraveghere tehnică competentă și permanentă a lucrărilor pe șantier, precum și o colaborare strînsă între executant și proiectant în timpul execuției.

EXECUTAREA LUCRĂRILOR DE CONSOLIDARE

1. La amplasarea pe teren a drenului, executantul nu ține seamă uneori de configurația locală a terenului din momentul începerii lucrării, în sensul că trasarea pe teren a drenului nu o face după linia de cea mai mare pantă sau pe firul depresiunii naturale, iar în alte cazuri nu amplasează drenul în punctul de ebulare maximă, în axul de simetrie al ebulmentului. Aceste principii tehnice, care trebuie riguros respectate, au drept scop să asigure o capacitate maximă de drenare în punctul cel mai activ și în același timp să reducă la minimum presiunile pămîntului, atît asupra drenului executat, cît și asupra sprijinirilor șlițului, ușurînd executarea acestuia.

2. Nerespectarea regulilor tehnice elementare, privind modul de executare a terasamentelor — în special neasigurarea compactării — precum și folosirea de pămînt necorespunzător la lucrările de terasamente, sînt cauze care produc mișcările de teren și care de cele mai multe ori duc la nereușita lucrărilor de consolidare. Această deficiență este cauzată în general de economia nejustificată, pe care executantul este tentat s-o realizeze în detrimentul calității lucrărilor, de timpul defavorabil în care se execută asemenea lucrări și de graba de ultim moment pentru respectarea termenului fixat.

3. La executarea drenurilor nu se respectă uneori condițiile care asigură buna lor funcționare, privind radierul, stratul filtrant, adîncimea drenului și în special impermeabilitatea lor la suprafață. Din aceste cauze drenurile se colmatează repede și se ușurează pătrunderea apelor meteorice în corpul slab al terasamentului, sau nu dau rezultatul așteptat.

4. Uneori executantul nu asigură colaborarea cu proiectantul, nechemîndu-l să examineze săpăturile executate — în vederea stabilirii condițiilor de execuție a lucrărilor proiectate și adaptarea acestora la situația locală. Astfel lucrările se execută fără avizul proiectantului, fapt important în special la lucrările ascunse, unde eventualele deficiențe se identifică foarte greu la recepție, ele apărînd uneori ulterior, prin nereușita lucrărilor de consolidare, cîte odată după un timp îndelungat.

5. De cele mai multe ori nu se execută sub diferite motive: timp nefavorabil, lipsă de brazde etc., sau se execută necorespunzător protecția suprafețelor taluzelor prin: brăzduiri, însămînțări, plantații, chiar dacă lucrările respective sînt prevăzute în deviz. Este unanim cunoscut rolul esențial al acestei protecții la terenurile slabe.

6. In cazuri frecvente lucrările de consolidare se execută pe timp nefavorabil cu mari întreruperi, sau în ritm redus pentru anumite faze ale lucrării, care impun un maximum de rapiditate. Astfel, lucrările înainte de a fi terminate rămîn timp îndelungat sub acțiunea agenților atmosferici, înrăutățindu-se prin aceasta starea taluzelor respective.

7. Lipsa de grijă și interes arătată de multe organe exterioare de întreținere, față de lucrările de consolidare în curs de executare de alte unități — sub motivul nejustificat că lucrările respective nu sînt luate în primire — constituie un mare neajuns pentru aceste lucrări. Din această cauză, nu se intervine la timp în ajutorul executantului și deci al lucrărilor respective, prin sesizări obiective asupra deficiențelor de execuție, în special în cazul lucrărilor ce nu se pot vedea ulterior sau la recepție.

INTREȚINEREA TERASAMENTELOR ȘI A LUCRĂRILOR DE CONSOLIDARE

In general, personalul exterior de întreținere arată o insuficientă preocupare față de întreținerea preventivă a terasamentelor și neglijează starea lucrărilor de consolidare, care, prin neîntreținerea lor la timp, pot produce uneori neajunsuri mai mari chiar decît dacă lucrările respective n-ar fi existat. Ca urmare, se produc uneori o serie de deficiențe în această problemă și anume:

1. La întreținerea terasamentelor:

— nu se asigură menținerea integrității profilelor transversale ale terasamentelor, nivelarea suprafețelor acestora și aplanarea taluzelor;

— nu se astupă crăpăturile produse în terasamente;

— nu se asigură scurgerea apelor meteorice din orice punct al lor cu depresiuni, formînd băltoace;

— nu se curăța șanțurile de scurgere sau de gardă, rigolele, podețele colmatate și nu se cosește iarba din șanțuri cînd aceasta împiedică scurgerea normală a apelor;

— nu se asigură protecția oricărui punct dezgolit al terasamentelor cu: însămînțări, brăzduiri, plantații etc., în special în cazul terenurilor de constituție slabă;

— nu se execută micile lucrări de întreținere curentă ca: gărduțele, cleonaje, pereuri etc., care să micșoreze panta de scurgere a apelor superficiale pe terenurile erodabile, măsuri care luate la timp previn degradări mai importante la taluze și la lucrările de consolidare.

Lipsa de măsuri preventive de întreținere duce la degradări importante, interesînd direct siguranța circulației, *cînd se apelează la folosirea fondurilor de la „Calamități"*.

2. La întreținerea lucrărilor de consolidare:

— se revizuiesc superficial sau nu se revizuiesc de loc lucrările de consolidare existente și nu se urmărește în toate cazurile modul de funcționare și de comportare a acestora. In general, după executarea lor, lucrările de consolidare se părăsesc ca întreținere, considerîndu-se că odată executate, lucrările soluționează definitiv problema consolidării, nemaifiind necesară urmărirea și întreținerea lucrărilor respective;

— nu se execută la timp lucrările de reparare sau completare a lipsurilor, la lucrările de consolidare deteriorate de acțiunea agenților atmosferici;

— nu se curăță drenurile colmatate, acolo unde sînt posibilități de executare a acestor operațiuni și nu se refac drenurile cînd curățirea lor nu este posibilă, iar necesitatea lor este evidentă;

— nu se pregătesc contra intemperiilor, în diferite epoci ale anului, anumite lucrări de consolidare din zidărie, ca: baraje, ziduri de sprijin etc.

Deficiențe de felul celor indicate mai sus, se întîlnesc destul de frecvent pe întreaga rețea de cale ferată. Pentru prevenirea sau eliminarea lor dăm unele recomandări, privind problema întreținerii lucrărilor de consolidare, care să constituie un ajutor pentru personalul exterior de întreținere al căilor ferate.

RECOMANDARI PRIVIND INTREȚINEREA LUCRARILOR DE CONSOLIDARE

Baza eficacității lucrărilor de consolidare constă în:

— supravegherea competentă și neîntreruptă a lucrărilor de consolidare și a lucrărilor aferente acestora;

— sezisarea imediată a oricăror degradări sau schimbări de situație la aceste lucrări, cu documentarea respectivă și cu măsurile luate;

— asigurarea bunei lor funcționări, prin o întreținere permanentă și conștiincioasă a lucrărilor, inclusiv completarea și întreținerea indicatorilor de la suprafața terenului, necesari pentru marcarea lucrărilor invizibile (subterane);

— completarea lucrărilor de consolidare cu lucrările suplimentare necesare, impuse de situația locală în decursul timpului.

Ca și în cazul întreținerii terasamentelor, întreținerea curentă a lucrărilor de consolidare necesită sume mici, iar dacă aceasta se face la vreme și în mod permanent, scutește administrația de cheltuieli importante, necesitate de refacerea celor degradate, prin neglijarea întreținerii lor în timp util.

Prin neîntreținerea lucrărilor de consolidare, pe lîngă compromiterea acestora și cheltuielile suplimentare cauzate de refacerea lor pagubele se măresc și mai mult prin agravarea periclitării respective. Uneori consecințele sînt mai rele, în cazul unei lucrări de consolidare neîntreținute la timp, decît dacă lucrarea respectivă n-ar fi existat. Așa de exemplu, un dren înfundat (colmatat) formează un depozit de apă în corpul slab al terenului, care mărește proporția procesului de alunecare mai mult decît dacă drenul în cauză n-ar fi fost construit.

In general, dacă situația pe teren nu este complet schimbată, întreținerea lucrărilor de consolidare existente trebuie să primeze ca urgență, față de executarea unor lucrări noi proiectate în același loc.

Pentru perioada de îngheț sau dezgheț, lucrările de consolidare trebuie pregătite în consecință

După natura lucrărilor de consolidare, lucrările de întreținere ale acestora sînt următoarele:

1. *La îmbrăcămintea terasamentelor.* O deosebită atenție de protecție a terasamentelor, a rigolelor de scurgerea apelor și a întregii zone interesînd lucrările de consolidare, zonă care trebuie întreținută în cea mai bună stare.

Principiul de bază, ce trebuie avut în vedere în mod permanent de către personalul exterior de întreținere a căii, este ca terasamentele căii ferate să fie acoperite în orice punct al lor cel puțin cu iarbă, în special solurile slabe (argile nisipoase, marne, loessuri etc).

Cu cît îmbrăcămintea de protecție este mai puternică, cu atît ea apără mai bine terasamentele de acțiunea distrugătoare a apei și a altor agenți atmosferici.

Nu trebuie să existe rupturi sau crăpături în îmbrăcămintea de brazde, deoarece acestea crează căi de infiltrare sub brazde și în straturile mai adînci, provocînd înmuierea terenului, ebulmente, alunecări etc. Inlăturarea oricărei deficiențe în starea îmbrăcămintei de protecție este o condiție esențială pentru preîntîmpinarea apariției unei serii întregi de deformațiuni ale solului, cu toate consecințele păgubitoare pe care acestea le produc

Inlăturarea crăpăturilor trebuie făcută astfel: acestea se curăță mai întîi pe cît posibil pe întreaga lor adîncime și apoi se astupă conștiincios cu pămînt, care are o impermeabilitate cel puțin egală cu aceea a pereților crăpăturilor. Orice lipsuri în îmbrăcămintea de protecție trebuie imediat completată, după cum trebuie luate măsurile suplimentare pentru fixarea ei.

Nivelarea taluzului sau a suprafeții terasamentelor în mișcare este rațional a fi făcută, pe cît posibil, prin decapări și nu prin umplutură de pămînt.

2. *La șanțurile de gardă sau de scurgere nepereate.* Intreținerea acestor lucrări constă în curățirea permanentă și restabilirea continuă a profilelor inițiale, pentru a se asigura în orice moment capacitatea de scurgere prevăzută la construirea lor. Materialul rezultat în urma curățirii nu se depozitează în imediată apropiere și în amonte de șanțuri, pentru a nu se favoriza reînpotmolirea lor la ploile ulterioare. Parapetele roase de apă se refac și se brăzduiesc. Suprafețele șanțurilor acoperite cu vegetație se cosesc de două ori pe an, căci tulpinele vegetației opun o rezistență mare la scurgerea apelor și contribuie la înfundarea rapidă a șanțurilor. Contrabanchetele șanțurilor vor fi de asemenea libere și curățite.

3. *La drenuri și puțuri de revizuire.* Lucrările de întreținere a drenurilor se fac în scop de a se asigura funcționarea lor în condiții optime, prin curățirea celor colmatate și prin buna îngrijire a puțurilor de vizitare-curățire.

Curățirea rețelei de drenuri trebuie făcută din amonte în aval, după curățirea însă a ieșirilor din drenuri și a puțurilor de vizitare. Despotmolirea și curățirea tubului de scurgere din dren se poate face cu mijloace mecanizate, pneumatice sau combinate (hidraulice și pneumatice).

Procedeul cel mai sigur și ușor de realizat, dacă la proiectare și execuție s-au asigurat condițiile necesare în acest scop, este procedeul mecanic și anume cu ajutorul unei sîrme și a unui mănunchi de coaje de tei verde. Aceasta mai ales atunci, cînd s-a avut în vedere ca sîrma să fie introdusă inițial, la construirea drenului, în tubul de scurgere al drenului și fixată ușor cu ciment în zidăria puțurilor de vizitare. Această sîrmă fixată inițial poate fi oricît de subțire, pentru a nu costa mult, căci ea are numai rolul ca la curățire să se poată introduce cu ajutorul ei sîrma groasă necesară.

Dacă sîrma n-a fost introdusă inițial și dacă, după curățirea capului de dren și a puțurilor de vizitare, curge puțină apă prin dren, atunci se introduce în tub un șnur foarte subțire cu ajutorul unei plute mici, iar de capătul șnurului (după ce pluta a ieșit la capul drenului) se leagă sîrma de curățire. In cazul cînd nu se poate aplica nici acest procedeu, atunci se folosesc mijloace hidraulice sau pneumatice, sau se reface drenul, dacă existența acestuia mai este necesară. Cînd se folosesc metode hidraulice sau pneumatice, trebuie să se aibă în vedere ca apa să nu stea în dren prea multă vreme sub presiune, pentru ca să nu se producă înmuierea pămîntului din jurul drenului; de asemenea, ca viteza de scurgere a apei să nu fie prea mare, pentru a nu antrena particole din umplutura drenului.

La capetele drenurilor se pot curăți cu ajutorul unor bastoane articulate, prevăzute la cap cu un răzător.

Drenurile la suprafața terenului trebuie să fie bine acoperite și asigurată impermeabilitatea, pentru a se împiedica pătrunderea apelor meteorice în interior.

4. *La ziduri de sprijin, tunele de protecție, cascade, șanțuri zidite etc. și alte lucrări de artă de zidărie cu mortar de ciment.* Intreținerea acestor lucrări constă în:

— refacerea rosturilor zidăriilor, după curățirea conștiincioasă a acestora de orice vegetație instalată natural, ca: mușchi, buruieni, diverse plante crescute în zone interzise;

— repararea oricărui început de degradare la zidărie, imediat ce acesta se produce, pentru a se preveni mărirea degradărilor;

— curățirea barbacanelor la zidurile de sprijin, tunele de protecție, șanțuri ramforsate etc. și a șanțurilor pentru asigurarea scurgerii apelor cu debitul maxim prevăzut.

Pregătirea pentru iarnă a anumitor lucrări de artă, ca de exemplu scoaterea dopurilor din pereții de amortizare ai cascadelor, barajelor, pentru ca saltelele de apă să se scurgă înainte de îngheț și să nu se distrugă zidăria.

5. *La zidării uscate.* Intreținerea lucrărilor de consolidare executate din zidărie uscată constă în menținerea profilelor inițiale de la construcție a acestor lucrări, prin completarea sau reașezarea pietrelor dislocate, prin astuparea cu mici blocaje a eroziunilor și a începuturilor de subminare produse etc.

Nu se curăță mușchii, rujii sau curpenii crescuți pe zidăria uscată.

CONCLUZII

In prezent, în țara noastră, folosirea drenurilor la lucrările de consolidare a terasamentelor slabe sau degradate, pentru prevenirea sau oprirea ebulmentelor, alunecărilor sau a prăbușirilor de teren, chiar în cazul celor de mari proporții, trebuie să fie considerată drept un mijloc verificat și sigur de consolidare, cu aplicabilitate aproape generală.

Această concluzie rezultă din experiența îndelungată de aplicare cu rezultate foarte bune a acestei metode, cu condiția însă expresă ca drenurile să fie rațional și judicios proiectate, conștiincios executate, cît mai des revizuite și permanent întreținute în condiții optime.

In același timp, preocuparea și eforturile pentru experimentarea de metode noi de consolidare mai avantajoasă trebuie considerată ca o acțiune justă și unanim recomandată, pentru asigurarea progresului tehnic. Aplicarea însă a acestor metode, fără a se cunoaște rezultatele concrete și sigure, precum și sfera lor de aplicabilitate, pe bază de experimentări îndelungate în diverse cazuri, nu este recomandabilă, în special la lucrările ce interesează direct siguranța circulației, sau la cele a căror proiectare prevăd o altă metodă de consolidare.

Studiul și experimentarea unor metode noi la lucrările de consolidare necesită timp îndelungat pentru a se putea trage concluzii definitive, atît din cauza diversității naturii și structurii solului de la caz la caz, sau chiar în cuprinsul aceluiași punct periclitat, cît și prin observarea comportării terenurilor respective sub acțiunea agenților atmosferici, în diferite epoci ale anului și în situații excepționale de umiditate, ce intervin odată la intervale mari de timp.

In general, lucrările de consolidare a terenurilor degradate pretind pentru buna lor reușită, o pregătire teoretică completă, o experiență vastă și un simț tehnic de specialitate foarte dezvoltat.

Consolidarea terasamentelor de cale ferată au însă în plus un specific deosebit, care trebuie avut permanent în vedere, motiv pentru care apare ca imperios necesară editarea unui manual complet — inexistent în literatura feroviară — care să trateze această problemă sub toate aspectele ei.

Acest manual care, pe lîngă capitolele teoretice necesare pentru o tratare completă a problemei, explicarea fenomenelor de degradare a terasamentelor, descrierea procedeelor de consolidare în diferite cazuri etc., ar analiza și unele exemple caracteristice de lucrări de consolidare, executate pe rețeaua căilor ferate cu rezultate pozitive și negative — ar constitui un ajutor prețios pentru personalul tehnic însărcinat cu proiectarea, executarea și întreținerea unor asemenea lucrări.

In același scop, se simte de asemenea nevoia adoptării unei terminologii unice în problemele ce interesează consolidarea terasamentelor de cale ferată.

Indicatorul care măsoară activitatea unui depou

de ing. CERCHEZ MIHU
din D.P.O.M.

SCOPUL tracțiunii în transportul feroviar este remorcarea trenurilor de călători și marfă.

Pentru ca acest scop să poată fi atins, unitățile de bază ale serviciilor regionale de tracțiune, depourile, trebuie să efectueze următoarele prestații:

a. *Parcursul locomotivelor în capul trenului*, care reprezintă parcursul productiv. acest parcurs este egal cu numărul de tren km în traficul de călători și mărfuri;

b. *Parcursul auxiliar al locomotivelor.*

Pentru ca parcursul productiv să poată fi realizat, fiecare depou execută și o serie de parcursuri neproductive, cunoscute sub denumirea de ,,serviciii auxiliare ale locomotivelor'' și care sînt următoarele șase:

— *Locomotive km multiplă tracțiune*, care se determină prin însumarea numărului de km parcurși de locomotivele suplimentare ce remorcă trenurile (a doua, a treia sau a patra locomotivă). Necesitatea multiplei tracțiuni se explică prin creșterea tonajului brut al trenului și mai ales datorită declivităților mari ale liniei.

— *Locomotive km izolate*, care reprezintă parcursul izolat al locomotivelor, necesar pentru întoarcerea locomotivelor la depoul de domiciliu după parcursul lor în multiplă tracțiune pentru parcursul lor din depou pînă în stație, pentru cazul curenților neegali, etc. Transformarea acestui parcurs în locomotive km ungere se face în prezent, considerînd 1 locom. km izolată = 1 locom. km ungere. Din punct de vedere al prețului de cost această echivalare nu este justă, deoarece costul parcursului izolat al unei locomotive pe distanță de un km este mai redus decît al unei locomotive km în capul trenului, datorită în special consumului de combustibil, care este în funcție directă de tonajul brut al trenului.

— *Locomotive ore manevră specială*, care reprezintă parcursul locomotivelor de manevră, special destinate în acest scop. Transformarea orelor de manevră efectuate de aceste locomotive în locomotive km ungere se face în prezent cu ajutorul formulei:

1 locom. oră manevră = 6 locom km ungere.

— *Locomotive ore manevră intermediară*, care reprezintă numărul de ore de manevră efectuate de locomotivele din capul trenului în stațiile intermediare. Transformarea lor în locomotive km ungere se face în baza egalității: 1 locomotivă oră manevră intermediară = 6 locomotive km ungere

— *Locomotive ore staționare în presiune* în afara depoului sau în depou. Această activitate reprezintă timpul total exprimat în ore în care locomotivele stau sub presiune în stații sau în depouri. Transformarea acestor ore în locomotive km se face astfel: 1 locomotivă oră presiune și rezervă = 1 locomotivă km ungere.

— *Locomotive ore lucru pe loc*, care reprezintă numărul de ore în care locomotivele furnizează aburi sau apă caldă pentru diferite scopuri: spălarea vagoanelor de marfă, încălzirea vagoanelor cu produse negre, încălzirea apei la trenurile bae, încălzirea unor vagoane de călători staționate în incinta stațiilor etc. Transformarea în locomotive km ungere se face luînd: 1 locomotivă oră lucru pe loc = 3 locomotive km ungere.

Trebuie să remarcăm că nici una din prestațiile auxiliare enumerate pînă aici nu se transformă corect în locomotive km ungere din punct de vedere al prețului de cost.

Pentru aceasta este suficient să arătăm că:

— prețul de cost al unei ore de manevră este de circa 107 lei și reprezintă de circa 10 ori costul unei locomotive km în capul trenului;

— prețul de cost al unei ore de lucru pe loc este de circa 32 lei și reprezintă de circa 6 ori costul unei locomotive km izolată etc.

Acest lucru se explică prin faptul că atunci cînd s-au calculat coeficienții de transformare a serviciilor auxiliare în locomotive km ungere ș-a luat în considerare numai consumul de combustibil şi uleiuri exprimat în cantităţi (km combustibil convenţional, respectiv kg uleiuri) necesar pentru fiecare din serviciile auxiliare şi nu totalul cheltuielilor necesare pentru realizarea acestor prestaţii.

*

Insumînd cele şase categorii de servicii auxiliare ale locomotivelor menţionate mai sus, după prealabila lor transformare în locomotive km ungere, se va obţine totalul numărului de locomotive km servicii auxiliare.

Menţionăm, că numărul de locomotive km servicii auxiliare variază de la un depou la altul în limite foarte largi : de la 10% la 120 %exemplu: la depoul Bucureşti-călători, serviciile auxiliare ale locomotivelor reprezintă circa 12% din numărul de locomotive km productivi, iar la depoul Sighişoara circa 95%.

Media pe direcţii regionale variază între 40—58%; de exemplu la direcţia regională Bucureşti, media este de 52%, la regionala O. Stalin 53%.

c. Al treilea aspect sub care trebuie privită activitatea unui depou este legată de tonajul brut al trenurilor remorcat de locomotive.

Acest aspect al activităţii unui depou este absolut necesar, deoarece cu acelaşi număr de locomotive km productivi se poate realiza un volum mai mare sau mai mic de tone brute km. Dacă tonajul brut al trenurilor variază, iar raportul dintre tone nete şi tone tara se menţine constant, atunci cu acelaşi număr de locomotive km vom putea realiza un volum mai mare sau mai mic de *tone nete km.*

Dar, cu cît tonajul brut al trenurilor creşte, cu atît va creşte şi consumul de combustibil, astfel încît cheltuielile legate de consumul de combustibil variază direct proporţional cu indicatorul tone brute km.

CALCULUL PRODUCŢIEI TOTALE A UNUI DEPOU

Pentru a obţine producţia totală a unui depou, va trebui să ţinem seama atît de parcursul locomotivelor cît şi de volumul de tone brute km remorcat.

Dacă notăm cu:

L_p = numărul de locomotive km productivi (în capul trenului);

L_a = numărul de locomotive km serviçii auxiliare;

L_u = numărul de locomotive km ungere. ($L_u = L_p + L_a$);

C_t = totalul cheltuielilor de exploatare ale unui depou care se planifică la cap. 5 din schema de contabilizare a cheltuielilor.

C_c = cheltuielile pentru consumul de combustibil necesar remorcării, care se planifică la art. 511, 512, 513, 514 din schema de contabilizare a cheltuielilor.

T_b = numărul total de tone brute km remorcate în traficul de călători şi marfă,

S_b = preţul de cost pe tona brută km va fi:

$$S_b = \frac{C_c}{T_b}; \qquad (1)$$

S_u = preţul de cost pe o locomotivă km ungere va fi:

$$S_u = \frac{C_t - C_c}{L_u} = \frac{C_u}{L_u} \qquad (1')$$

Pentru a obţine producţia totală a unui depou, vom însuma numărul de locomotive km ungere cu volumul de tone brute km, după ce în prealabil vom fi transformat tonele brute km în locomotive km, pe baza preţului lor de cost.

Dacă vom nota cu L_c producţia totală a unui depou, exprimată în *locomotive km convenţionale,* vom putea scrie:

$$L_c = L_u + \frac{S_b}{S_u} \cdot T_b; \qquad (2)$$

sau, ţinînd seama de (1) şi (1') expresia lui L_c din (2) devine:

$$L_c = \frac{S_u L_u + S_b \cdot T_b}{S_u} = \frac{C_u + C_c}{S_u} = \frac{C_t}{S_u} = \frac{C_t}{C_u} \cdot L_u;$$

deci:

$$\boxed{L_c = \frac{C_t}{C_u} \cdot L_u} \qquad (2')$$

Producţia totală a unui depou, planificată pe o anumită perioadă de timp (lună, trimestru, an) *este egală cu volumul de locomotive km ungere planificate pentru acea perioadă, înmulţit cu raportul dintre totalul cheltuielilor de exploatare* (C_t) *şi cheltuielile ce revin pentru parcursul locomotivelor* (C_u) *planificate pe aceeaşi perioadă.*

Exemplu: la un depou s-au planificat următoarele prestaţii şi cheltuieli:

L_u = 500 000 locom. km ungere; C_t = 3 300 000 lei, total cheltuieli

T_b = 180 000 000 tone brute km; C_c = 1 800 000 lei cheltuieli pentru combustibilul de remorcare

$C_u = C_t - C_c$ = 3 300 000 — 1 800 000 = 1 500 000 lei

Producţia totală planificată la acel depou va fi:

$$L_c = \frac{C_t}{C_u} \cdot L_u = \frac{3{,}3 \cdot 10^5}{1{,}5 \cdot 10^5} \cdot 5 \cdot 10^5 = 11 \cdot 10^5 \text{ locomotive km convenţionale}$$

Dacă folosim formula[1])

---

[1]) Formulă care este dată în instrucţia 274/41 din 1956, la pag. 52, formula în vigoare în prezent şi identică cu (7).

$$L_c = L_u + k \cdot T_b\,; \quad (3) \quad \left(k = \frac{S_b}{S_u}\right) \qquad (3)$$

sînt necesare 8 operaţiuni şi anume:

— însumarea cheltuielilor cu combustibilul pentru a obţine totalul acestor cheltuieli (C_c);

— Insumarea tonelor brute km pentru a obţine totalul lor (T_b);

— calculul preţului de cost pe tona brută km ($Sb = C_c : T_b$);

— calculul diferenţei dintre totalul cheltuielilor C_t şi cheltuielile cu combustibilul ($C_u = C_c - C_c$);

— calculul preţului de cost pe locomotivă km ungere ($S_u = C_u : L_u$);

— calculul raportului k, dintre preţurile de cost S_b şi S_u.

— efectuarea produsului $k \cdot T_b$;

— însumarea produsului $k \cdot T_b$ cu L_u pentru a obţine pe L_c.

Este util a înlocui formula (3) cu formula (2') deoarece acesta comportă numai patru operaţiuni pentru calculul lui L_c şi anume:

— calculul cheltuielilor cu combustibil (C_c);

— calculul cheltuielilor pentru ungere ($C_u = C_t - C_c$);

— efectuarea cîtului dintre C_t şi C_u ($C_t : C_u$);

— efectuarea produsului dintre $C_t : C_u$ şi L_u.

In consecinţă, folosind formula (2') în loc de (3) vom avea de efectuat numai patru operaţiuni în loc de opt.

CALCULUL PRODUCŢIEI REALIZATE LA UN DEPOU

Pentru a calcula producţia totală realizată la un depou, se va folosi formula:

$$L_c = L_u + \frac{S_b}{S_u} \cdot T_b \qquad (3')$$

în care:

L_u şi T_b reprezintă locomotive km şi tone brute km *realizate* în acea perioadă, iar S_b şi S_u preţurile de cost *planificate* pe tona brută km şi pe locomotiva km ungere.

Exemplu: realizările unui depou au fost:

$L_u = 510\,000$ locom. km ungere;

$T_b = 210\,000\,000$ tone brute km.

Pentru a calcula producţia totală realizată trebuie să calculăm în prealabil preţurile de cost planificate S_b şi S_u.

Folosind exemplul precedent avem:

$$S_b = \frac{18 \cdot 10^5}{18 \cdot 10^7} = 0{,}01 \text{ lei/t.b.k.}; \; S_u = \frac{15 \cdot 10^5}{5 \cdot 10^5} = 3 \text{ lei/locom. km.}$$

Inlocuind în (3') obţinem:

$$L = 510\,000 + \frac{0{,}01}{3} \cdot 210\,000\,000 = 510\,000 + 700\,000 = 1\,210\,000$$

locomotive km convenţionale.

Cum producţia planificată la acel depou a fost de 1 100 000 locomotive km convenţionale, rezultă că planul a fost depăşit cu procentul p dat de formula:

$$p = \left(\frac{1\,210\,000}{1\,100\,000} - 1\right) \cdot 100 = 10\%;$$

CALCULUL PROCENTULUI DE VARIAŢIE A PRODUCŢIEI UNUI DEPOU

Pentru a obţine procentul de variaţie a producţiei unui depou, vom porni de la formula:

$$L_c = L_u + k \cdot T_b \qquad (3')$$

Dacă vom nota cu:

p_1 = procentul de variaţie a numărul de locomotive km ungere (faţă de plan);

p_2 = procentul de variaţie a numărului de tone brute km (faţă de plan)

p = procentul de variaţie a numărului de locomotive km convenţionale (faţă de plan).

vom putea scrie:

$$L_c\left(1 + \frac{p}{100}\right) = L_u\left(1 + \frac{p_1}{100}\right) + k \cdot T_b\left(1 + \frac{p_2}{100}\right); \qquad (3'')$$

scăzînd pe (3') din (3'') şi efectuînd calculele obţinem:

$$p = \frac{L_u}{L_c}\, p_1 + k \cdot \frac{T_b}{L_c} \cdot p_2 \qquad (4)$$

sau, ţinînd seama de valoarea lui k:

$$k = \frac{S_b}{S_u} = \frac{C_c}{T_b} : \frac{C_u}{L_u} = \frac{C_c}{T_b} \cdot \frac{L_u}{C_u};$$

(in care: $C_u = C_t - C_c$)

$$p = \frac{L_u}{L_c} \cdot p_1 + \frac{C_c}{T_b} \cdot \frac{L_u}{C_u} \cdot \frac{T_b}{L_c} \cdot p_2,$$

sau:

$$p = \frac{L_u}{L_c}\left(p_1 + \frac{C_c}{C_u} \cdot p_2\right)$$

$$p = k_1 \cdot (p_1 + k_2\, p_2) \qquad (5)$$

sau:

în care am notat $k_1 = \frac{L_u}{L_c}$; $k_2 = \frac{C_c}{C_u}$;

Observaţie: coeficienţii k_1 şi k_2 pot fi calculaţi la începutul perioadei planificate, deoarece L_u, L_c, C_c şi C_u reprezintă valorile planificate ale acestor mărimi.

Formula (5) ne dă procentul de variaţie a producţiei unui depou, în funcţie de procentele de variaţie a numărului de locomotive km ungere şi a tonelor brute km remorcate (p_1 şi p_2).

Aplicaţie: folosind datele din exemplul precedent obţinem:

$$k_1 = \frac{L_u}{L_c} = \frac{500\,000}{1\,100\,000} = \frac{5}{11};$$

$$k_2 = \frac{C_c}{C_n} = \frac{1\,800\,000}{1\,500\,000} = \frac{6}{5};$$

$$p_1 = \left(\frac{510\,000}{500\,000} - 1\right) \cdot 100 = 2\%;$$

$$p_2 = \left(\frac{210 \cdot 10^6}{180 \quad 10^6} - 1\right) = \frac{50}{3}\,\%;$$

deci:

$$p = \frac{5}{11}\left(2 + \frac{6}{5} \cdot \frac{50}{3}\right) = \frac{5}{11} \cdot 22 = 10\%;$$

adică acelaşi procent obţinut mai sus.

O ALTĂ METODĂ DE CALCUL A INDICATORULUI CE EXPRIMĂ ÎNTREAGĂ ACTIVITATE A UNUI DEPOU

O metodă mai corectă pentru a obţine indicatorul ce exprimă activitatea unui depou este aceea de a transforma fiecare din activităţile parţiale enumerate la paragrafele (a) şi (b) în locomotive km în capul trenului, pe baza preţurilor de cost aferente fiecărui serviciu auxiliar.

Astfel, dacă notăm cu:

s_1 = preţul de cost mediu pentru o locomotivă km în capul trenului

s_2 = preţul de cost mediu pentru o locomotivă dublă tracţiune

s_3 = preţul de cost mediu pentru o locomotivă km parcurs izolat

s_4 = preţul de cost mediu pentru o locomotivă km oră manevră specială

s_5 = preţul de cost mediu pentru o locomotivă km oră manevră intermediară

s_6 = preţul de cost mediu pentru o locomotivă km staţionară sub presiune

s_7 = preţul de cost mediu pentru o locomotivă km lucru pe loc

şi cu:

L_1, L_2, ... L_7 mărimea planificată a celor 7 indicatori experimată în unităţile de măsură caracteristice: locomotive km în capul trenului, dublă tracţiune, izolată, manevră specială etc.

Producţia totală, transformată în locomotive km în capul trenului, va fi:

$$L_c = L_1 + \frac{s_2}{s_1} L_2 + \frac{s_3}{s_1} \cdot L_3 + \ldots + \frac{s_7}{s_1} \cdot L_7 \qquad (6)$$

sau:

$$L_c = L_1 + \sum_{2}^{7} k_i L_i \qquad (6')$$

în care:

$$k_2 = \frac{s_2}{s_1} = k_3 = \frac{s_3}{s_1}; \ldots k_7 = \frac{s_7}{s_1}; k_1 = 1;$$

Coeficienţii k_2, k_3 ... k_7, se vor calcula o singură dată de fiecare depou, folosind realizările medii din anul precedent, sau dintr-un şir de 2—3 ani în urmă şi vor avea un caracter constant.

Aceşti coeficienţi vor fi folosiţi lunar, trimestrial şi anual de depoul respectiv, atît pentru valorile planificate cît şi pentru valorile realizate ale producţiei.

Preţurile de cost parţiale s_1, s_2 ... s_7 pot creşte sau se pot reduce de la un trimestru la altul sau de la un an la altul, totuşi raportul acestor

Nr. crt.	Denumirea indicatorului	Valoarea indicatorului			Valoarea coeficienţilor ki	Locomotive km convenţionale	
		Plan	Real	%		Plan (2) — (5)	Real (3) — (5)
0	1	2	3	4	5	6	7
1	Locomotive km în cap. tren	L_1^P	L_1^R	p_1	—	L_1^P	L_1^R
2	Locomotive km multiplă tracţiune	L_2^P	L_2^R	p_2	k_2	$L_2^P \times k_2$	$L_2^R \times k_2$
3	Locomotive km parcurs izolat	L_3^P	L_3^R	p_3	k_3	$L_3^P \times k_3$	$L_3^R \times k_3$
4	Locomotive ore manevră specială	L_4^P	L_4^R	p_4	k_4	$L_4^P \times k_4$	$L_4^R \times k_4$
5	Locomotive ore manevră intermediară	L_5^P	L_5^R	p_5	k_5	$L_5^P \times k_5$	$L_5^R \times k_5$
6	Locomotive ore staţionare sub presiune	L_6^P	L_6^R	p_6	k_6	$L_6^P \times k_6$	$L_6^R \times k_6$
7	Locomotive ore lucru pe loc	L_7^P	L_7^R	p_7	k_7	$L_7^P \times k_7$	$L_7^R \times k_7$
8	Locomotive km convenţionale	—	—	p	—	L_c^P	L_c^R

prețuri, ce reprezintă coeficienții k_1, k_2, ... k_7 va rămîne sensibil constant față de valorile lor calculate inițial.

Acest lucru se explică prin faptul că elementele de cheltuieli ce intră în compunerea prețurilor de cost s_1, s_2 ... s_7 cresc sau descresc simultan, pentru fiecare din ele.

Astfel, dacă fondul de salarii, combustibil, materialele, energia electrică amortismentul etc., cresc sau se reduc cu diferite procente, aceste procente se mențin egale pentru fiecare din elementele de cheltuieli ce intră în compunerea prețurilor de cost s_1, s_2 ... s_7.

In mod riguros matematic rapoartele $k_1\,k_2 \ldots k_7$ nu se mențin constante, totuși variația lor este cu totul neînsemnată, și are loc numai datorită faptului că ponderea cheltuielilor pe elemente primare față de totalul cheltuielilor care intră în compunerea prețurilor de cost s_1, s_2 ... s_7 diferă de la un preț de cost la altul.

Calculul producției unui depou exprimată în locomotive km convenționale cu ajutorul formulei (6) prezintă următoarele avantaje:

— înlătură transformările care se fac în prezent, a serviciilor auxiliare ale locomotivelor în locomotive km în capul trenului cu ajutorul coeficienților menționați la punctele 1 ... 6, datorită acestui fapt producția unui depou se va calcula cu mai multă exactitate;

— nu depinde de planificarea cheltuielilor pe elemente primare și articole de cheltuieli, ci numai de valoarea indicatorilor $L_1 \ldots L_7$. acest avantaj este deosebit de important, deoarece planul de cheltuieli se poate modifica în cursul perioadei analizate și nu o singură dată ci chiar de mai multe ori.

Practic, calculul producției totale planificate, a unui depou (L_c^P) precum și producția totală realizată (L_c^R) se va face folosind tabela din pag. 354.

Analizînd această tabelă, se constată că producția planificată se obține însumînd termenii din col. 6: $L_c^P = L_1^P + \sum\limits_2^7 L_i^P \times k_i$; iar producția realizată se obține din însumarea termenilor din col. 7: $L_c^R = L_1^R + \sum\limits_2^7 L_i^R \times k_i$.

Concluzii

Pînă în anul 1956 indicatorul folosit pentru a exprima întreaga activitate a unui depou era *locomotive kilometri ungere*, obținut prin însumarea parcursului util al locomotivelor, exprimat în locomotive km în capul trenului, cu serviciilor auxiliare ale acestora, transformate în locomotive kilometri ungere cu ajutorul coeficienților menționați.

Incepînd cu anul 1956, odată cu apariția Instrucției nr. 274/41, indicatorul *locomotive kilometri ungere* a fost înlocuit cu „locomotive km convenționale" care exprimă mai corect întreaga activitate a unui depou, deoarece se ține seama atît de parcursul locomotivelor, exprimat în locomotive kilometri ungere cît și de efectul final al activității locomotivelor, exprimat în „tone brute km".

Dar fiecare depou are o activitate complexă compusă dintr-o serie de prestații efectuate de locomotive, printre care cele mai importante sînt cele menționate în tabela din pag. 354 (L_1, L_2 ... L_7). In consecință, indicatorul ce exprimă mai corect întreaga activitate a unui depou trebuie să țină seama de fiecare din aceste prestații, iar calculul lui trebuie să se facă conform indicațiilor din tabela menționată.

Cu cît indicatorul care exprimă întreaga activitate a unui depou va fi mai corect calculat, cu atît productivitatea muncii și prețul de cost se vor calcula cu mai multă exactitate, iar procentul de creștere a productivității muncii și de reducere a prețului de cost față de plan va reprezenta adevăratul efort depus de salariații depoului pentru îmbunătățirea acestor indicatori

Centrale electrice din unități prefabricate

SISTEMUL actual de construcție a centralelor termoelectrice în piese detașate, livrate de furnizori diferiți și montate pe loc, prezintă incoveniente serioase în ceea ce privește durata lucrărilor de montaj, acestea neputînd fi executate decît într-o ordine strict succesivă, într-un spațiu destul de mare și în condiții uneori dificile. Astfel, montajul unui cazan modern, cu o capacitate de **230** *t/h (la 100 at și 500°C), comportă circa* **30 000** *piese detașate, cu o greutate totală de* **1 100** *t și cere 5—8 luni lucru și* **80—120** *ore de lucru pe tona de material.*

Pentru ameliorarea acestui inconvenient, o nouă metodă a început a fi aplicată în U.R.S.S. Ea constă în prepararea pe șantiere învecinate cu locul de instalare a unor „unități de montaj", în blocuri prefabricate de dimensiuni, formă, și greutate susceptibile de a fi transportate cu ajutorul macaralelor pe locul de montaj. Astfel cele mai multe lucrări de asamblare a diferitelor conducte, tuburi colectoare sau aparate pot fi executate simultan în condiții avantajoase, fără a fi jenați de schelării sau de forma localului.

În aceste condiții, montajul unui cazan avînd un debit de **230** *t/h, compus din* **52** *unități de montaj, a putut fi executat în* **60** *de zile, cu un consum de* **34** *zile lucru pe tona de material, prețul de cost fiind redus cu circa 30% față de vechiul sistem. Greutatea medie a unităților prefabricate este de* **16** *t, iar cea maximă de* **63** *t.*

Pe același principiu se bazează și montarea instalațiilor mecanice a centralelor, grupînd în blocuri prefabricate instalațiile de concasare a cărbunelui, de pompare a condensatului etc. Transportul acestor unități în sălile mașinilor utilate cu poduri rulante nu prezintă dificultăți, în timp ce în cazul cuptoarelor această operație cere o instalație suplimentară de poduri rulante, precum și o supraînălțare corespunzătoare a construcției. Majoritatea prețului la construcție este însă compensată cu prisosință de economia rezultată asupra montajului și asupra ușurinței lucrărilor de reparații.

Imbunătăţirea gradului de folosire a utilajelor mecanice necesare la executarea lucrărilor de construcţii feroviare

de ing. O. VLAD
din Direcţia Tehnică

PENTRU a satisface necesităţile sporite de transport cerute de dezvoltarea economiei naţionale, Departamentul Căilor Ferate execută lucrări pentru sporirea capacităţii de transport. Unităţile executante de lucrări feroviare trebuie să se preocupe de calitatea lucrărilor, de creşterea productivităţii muncii, reducerea preţului de cost şi de micşorarea simţitoare a duratei de execuţie a obiectelor, în special a acelora a căror realizare cere restricţii în circulaţia trenurilor. Aceste obiective se ating prin raţionalizarea proceselor tehnologice de execuţie a lucrărilor prin adoptarea de procese tehnologice noi şi prin ridicarea gradului de mecanizare a principalelor lucrări de construcţii-montaj, în special a celor grele sau cu volum mare de muncă.

1. Unităţile executante sînt dotate cu diferite utilaje mecanice cum sînt maşinile electrice de găurit traverse, de strîns tirfoane, maşinile de burat, excavatoarele, screperele, macaralele, sonetele etc.

Diferitele obiecte care se construiesc cuprind în procesul de construcţie ansambluri de lucrări cu un specific diferit, cum sînt lucrările de terasamente, de poza căii, de betoane etc. Procesele de lucru ale lucrărilor specifice de construcţii sînt alcătuite din operaţii elementare sau componente. Execuţia terasamentelor cuprinde de exemplu următoarele operaţii componente: săpatul, încărcarea, transportul, descărcarea, împrăştierea şi compactarea pămîntului. Operaţiile componente pot fi executate manual sau cu ajutorul utilajelor mecanice. In cazul cînd se execută mecanizat numai una sau o parte din operaţiile elementare ale unui proces de lucru, mecanizarea este parţială sau simplă. In cazul cînd se execută mecanizat totalitatea operaţiilor elementare care compun un proces de lucru, mecanizarea se numeşte complexă.

Gradul de mecanizare al unei operaţii se exprimă prin raportul dintre volumul operaţiei executate mecanizat şi volumul total al operaţiei respective, executate mecanic şi manual. De exemplu dacă din volumul total al săpăturii de 10 000 m necesară la terasamentele unei linii au fost executaţi cu utilaje mecanice 4 000 m^3 iar 6 000 m^3 manual, gradul de mecanizare a operaţiei de săpare a pămîntului este de 40%. Gradul de mecanizare complexă al unui proces de lucru este dat de operaţia componentă a procesului de lucru, care a fost mecanizată în proporţia cea mai mică. In ipoteza că o lucrare de terasamente a fost mecanizată complex, iar operaţiile componente au gradul de mecanizare simplă de 80% la săpare, 80% la încărcare, 60% la transport, 60% la descărcare, 50% la împrăştiere şi 40% la compactare, gradul de mecanizare complexă al lucrării este de 40% şi este dat de gradul de mecanizare al operaţiei componente de compactarea pămîntului. Mecanizarea simplă sau complexă a cît mai multe procese de lucru în construcţii este de o importanţă deosebită, căci prin aceasta se realizează creşterea productivităţii muncii şi scurtarea duratei de execuţie a lucrărilor. Sporirea gradului de mecanizare se realizează prin achiziţionare de utilaje noi şi prin îmbunătăţirea gradului de folosire a utilajului mecanic existent. Pe cînd în primul caz sînt necesare cheltuieli de investiţii, în cazul al doilea se poate mări gradul de mecanizare al lucrărilor fără cheltuieli de investiţii. In cele ce urmează vom analiza care sînt elementele asupra cărora trebuie acţionat pentru realizarea unui grad cît mai mare de mecanizare a lucrărilor de construcţii prin folosirea cît mai raţională a utilajelor mecanice existente.

2. Totalitatea utilajelor mecanice de construcţii, înscrise în inventarul unei organizaţii care execută lucrări de construcţii-montaj, alcătuieşte parcul inventar. Caracterizarea parcului inventar la o anumită dată se face prin numărul utilajelor şi prin capacitatea efectivă totală a lor. Numărul utilajelor din parcul inventar variază însă în decursul timpului, din cauza utilajelor care ies sau intră în parc. De aceea în analiza folosirii utilajelor intervin noţiunile de *număr mediu* şi *capacitate medie* a utilajelor într-o anumită perioadă. Numărul mediu de utilaje în inventar, pentru o anumită perioadă, se calculează împărţind la numărul zilelor calendaristice ale perioadei respective, suma produselor dintre numărul utilajelor de acelaşi fel şi numărul zilelor calendaristice cît acest utilaj a figurat în parcul inventar, în cursul perioadei considerate. In mod analog se calculează capacitatea medie a utilajelor din inventar, pentru o anumită perioadă, împărţind la numărul zilelor calendaristice ale perioadei considerate, suma produselor dintre numărul utilajelor de acelaşi fel, numărul zilelor calendaristice cît a figurat utilajul respectiv în parcul inventar şi capacitatea acestor utilaje. Utilajele din parcul inventar al unei unităţi de construcţii pot face parte din parcul activ (în stare de funcţionare) sau din parcul inactiv.

3. Parcul inactiv este alcătuit din utilajele în reparaţie, care aşteaptă reparaţiile sau sînt propuse spre casare. Partea cea mai importantă din parcul inactiv este alcătuită in parcul în reparaţie, care constă din totalitatea utilajelor aflate în reparaţii capitale, mijlocii sau curente de lungă durată. Se obţine un număr cît mai redus al utilajelor din parcul inactiv prin buna întreţinere a utilajelor, conducerea lor prin muncitori bine instruiţi şi prin efectuarea la timp şi în bune condiţii a reparaţiilor periodice. Durata de aşteptare a utilajelor care trebuie să intre în reparaţie trebuie să fie cît mai redusă, în care scop conducerea unităţii în cauză trebuie să stăruiască pentru trimiterea cît mai urgent a utilajelor respective la atelier. Pe lîngă buna calitate a reparaţiilor, atelierele trebuie să urmărească reducerea timpului de aşteptarea rîndului la reparaţii şi a numărului de zile de imobilizare a utilajelor în atelierele de reparaţii, pe fel de reparaţii şi utilaje, iar unităţile tutelare să urmărească această acţiune. Prin aceste măsuri se poate reduce simţitor durata cît un utilaj se găseşte în situaţia de a figura în parcul inactiv.

4. Parcul activ de utilaje este acea parte a parcului inventar care este în stare de funcţiune, în exploatare pe şantier sau disponibilă. Se consideră că fac parte din parcul activ şi utilajele supuse la revizii planificate, la reparaţii cu o durată mai mică de 24 ore, în deplasare în cadrul aceleeaşi unităţi de construcţii.

Raportul dintre numărul mediu din parcul activ al utilajelor considerate şi numărul mediu al utilajelor respective din parcul inventar, pentru o anumită perioadă, indică activizarea parcului inventar, arătînd măsura în care utilajele din parcul inventar al unei unităţi de construcţii-montaj a fost pus în stare de funcţiune.

Utilajele din parcul activ se pot găsi în următoarele situaţii: în exploatare, în transport, disponibile sau în rezervă.

Parcul în exploatare este alcătuit din totalitatea utilajelor din parcul activ care se află pe şantier, fie că utilajele lucrează sau nu. Utilajele ce se află pe şantier pot fi împiedicate de a lucra din anumite cauze cum sînt lipsa de muncitori, de materiale, de carburanţi, lubrifianţi sau de energie electrică, imtemperiile, executarea reparaţiilor curente de scurtă durată, a reviziilor planificate sau a întreţinerii utilajului, mutarea utilajului în incinta şantierului sau pe şantierele aceleiaşi unităţi. E necesar ca prin măsuri organizatorice adecvate să se reducă cît mai mult durata de întrerupere a activităţii utilajelor de şantier.

Durata cît utilajele se găsesc în situaţia de parc de transport poate fi scurtată prin reducerea timpului de demontare şi montare, prin urmărirea transporturilor pe parcurs şi prin dirijarea raţională a utilajelor, evitînd încrucişările de utilaje pe drum şi repartizarea lor de la mari distanţe.

Parcul de rezervă este alcătuit din utilajele care aşteaptă să înlocuiască pe cele ce ar ieşi din exploatare pentru reparaţii planificate, pe cele accidentate etc.; parcul de rezervă trebuie calculat la strictul necesar.

Partea din parcul activ, care nu lucrează din lipsă de lucrări corespunzătoare în cadrul unităţii, alcătuieşte parcul disponibil. El trebuie redus cît mai mult, în care scop serviciile regionale de întreţinere şi construcţii, întreprinderea de construcţii şi instalaţii feroviare şi unităţile lor tutelare trebuie să aibă un rol activ în dirijarea utilajului disponibil între unităţi.

Pentru o anumită perioadă, raportul dintre numărul mediu al utilajelor în exploatare şi numărul mediu al acestor utilaje din inventar, se numeşte indicele de exploatare a parcului inventar şi ne arată gradul de folosire a parcului. Un indice cît mai bun se poate obţine prin reducerea parcului de rezervă la strictul necesar, prin utilizarea în alte unităţi a parcului disponibil şi prin reducerea duratei de transport a utilajului.

5. Utilajele aflate în exploatare trebuie folosite un număr cît mai mare de ore pe zi. Ele trebuie alese cît mai corespunzător în raport cu lucrările pe care le execută şi repartizate cît mai judicios în diverse puncte de lucru.

Utilajele grele trebuie folosite în două sau trei schimburi.

Programul de lucru în ore al utilajelor pe şantier trebuie stabilit cît mai judicios. In cadrul acestui program, lucrul utilajului poate fi discontinuu din cauza unor întreruperi planificate pentru reparaţii curente, revizii planificate şi întreţinere, sau din cauza de forţă majoră, ca de exemplu în caz de intemperii. Lucrul utilajului mai poate fi întrerupt şi din alte cauze ca lipsă de lucru, lipsa de muncitori, lipsa de carburanţi, lubrifianţi sau energie electrică, defectări, transport etc. Prin organizarea raţională a lucrului pe şantier şi prin măsurile ce trebuie luate pentru reducerea la minimum a întreruperilor, se poate obţine un timp de lucru efectiv cît mai bun.

Pentru o anumită perioadă, se calculează orele de lucru efectiv pe maşină prin raportul dintre numărul de ore efectiv lucrate de toate utilajele de acelaşi fel şi numărul mediu al acestor utilaje aflate în exploatare.

Producţia utilajelor care n-au capacitatea stabilită în altfel se exprimă prin orele de lucru efectiv, ca de exemplu producţia buldozerelor, macaralelor turn, automacaralelor etc. Trebuie urmărit ca timpul de lucru efectiv pe maşină să fie cît mai mare.

6. Pentru o anumită perioadă, producţia utilajelor cu capacitate stabilită se exprimă prin cantitatea executată pe unitatea de capacitate sau pe bucată; astfel pentru excavatoare se exprimă în m³ produşi pe metrul cub de cupă, pentru screpere în m³ pe metrul cub de ladă pentru betoniere în m³ pe hectolitru de tobă etc. E necesar să se folosească cît mai complet capacitatea de producţie a utilajelor, ceea ce se realizează printr-o bună alimentare, prin bună deservire pentru asigurarea lucrului, prin folosirea de personal bine instruit pentru manipularea utilajelor. Producţia pe unitatea de capacitate într-o anumită perioadă şi un anumit fel de utilaj se calculează prin raportul dintre producţia totală realizată mecanizat şi capacitatea medie a utilajelor în exploatare; uneori acest indicator este numit productivitatea parcului pe unitatea de capacitate.

7. Din cele arătate mai sus rezultă că un grad insuficient de mecanizare a lucrărilor de construcţii montaj are ca efect o productivitate scăzută a muncii şi o durată mai mare de execuţie a lucrărilor. Mărirea gradului de mecanizare a lucrărilor e necesară şi urmează a se face prin investiţii numai după ce se va fi epuizat toate căile de folosire la maximum a utilajului existent. Parcul inventar de utilaje de construcţii va fi cu atît mai bine folosit cu cît mai multe utilaje din parcul inventar vor fi puse în stare de funcţionare, adică vor figura în parcul activ, cu cît mai multe utilaje vor fi în exploatare, cu cît vor fi mai bine folosite în timp şi vor da o producţie mai mare. Slaba utilizare a utilajelor de pe unele şantiere conduce la scumpirea construcţiilor respective. Pentru aceste motive e necesar să se facă o analiză aprofundată a indicilor de activizare şi exploatare a parcului inventar de utilaje, precum şi a indicatorilor număr de ore de lucru efectiv pe maşină şi de producţie pe unitatea de capacitate. Aceşti indicatori sînt raportaţi periodic obligatoriu prin formulare statistice pentru anumite utilaje de inters republican. Analiza acestor indicatori trebuie însă extinsă la toate utilajele de construcţii-montaj folosite, inclusiv la cele folosite de unităţile ale serviciilor regionale L. Analiza trebuie făcută aprofundat, atît operativ cît şi la anumite perioade, iar în raportul de analiza trimestrială a activităţii să ocupe un loc important şi analiza aprofundată a folosirii utilajelor. Prin analiză trebuie să se stabilească neapărat motivele pentru care unii indicatori sînt nesatisfăcători şi să se propună măsurile necesare de îmbunătăţirea lor, căutînd să se atingă valorile realizate în U.R.S.S. şi în alte ţări. Această analiză trebuie făcută atît de secţiile de lucrări şi şantiere cît şi de serviciile regionale de întreţinere şi de construcţii, precum şi de întreprinderea de construcţii şi instalaţii, conducătorii acestor unităţi urmînd a se interesa de aproape de justa repartizare a utilajelor între subunităţile lor, iar la nevoie propunînd folosirea utilajului disponibil la alte unităţi.

Folosirea intensă a utilajelor de construcţii-montaj scurtează durata de la procurare pînă la casarea lor şi creează posibilitatea ca unitatea în cauză să poată fi dotată cu utilajul cel mai perfecţionat, care datorită progresului tehnicii va avea calităţi superioare şi productivitate mai mare, scutind unitatea de a menţine în inventar şi a folosi prea mult timp un utilaj învechit.

Folosirea intensă a utilajelor reduce sumele necesare pentru investiţii în utilaje, căci cu o investiţie mai mică poate obţine un grad mai mare de mecanizare. In scopul reducerii cheltuielilor de investiţii, determinarea numărului de utilaje noi cu care va fi dotată o unitate trebuie făcută pe baza indicatorilor de folosire a utilajelor cei mai ridicaţi posibil de realizat. Folosirea intensă a utilajelor evită înzestrarea unităţilor de construcţii cu utilaj care nu poate fi folosit. Nu trebuie neglijate nici avantajele ce se obţin prin mica mecanizare.

Utilizarea intensă a utilajelor la lucrările de construcţii feroviare, care se execută prin introducerea de restricţii în circulaţia trenurilor, reduce durata de execuţie a acestor lucrări, sporind capacitatea de transport.

Date fiind avantajele sporirii gradului de mecanizare a lucrărilor de construcţii-montaj feroviare, în special a celor care necesită restricţii în circulaţia trenurilor, trebuie să se folosească la maximum utilajele din inventar, iar sporirea parcului de utilaj prin investiţii să fie justificată prin analiza folosirii la maximum a utilajului existent.

BIBLIOGRAFIE

BIZUCHIN, D. D., V. K. GORIG şi Prof. A.V. LIVEROVSCHI: *Construcţia căilor ferate* vol. I şi II, Bucureşti, Oficiul de presă, editură şi documentare C. F. R., 1949.

BIZUCHIN, D. D. şi alţii: *Tehnologia construcţiilor*. Editura Ministerului construcţiilor şi al industriei materialelor de construcţii, Bucureşti, 1953.

PARASCHIVESCU, C.: *Mecanizarea lucrărilor la construcţia de linii de cale ferată* (Cartea ceferistului nr. 20), Editura Căilor Ferate, Bucureşti, 1954.

VLAD, O.: *Maşini pentru aşezarea în cale a panourilor de şine*, în Revista Căilor Ferate, nr. 3—10 oct. 1944, pag. 139 ... 146.

Tonajul mediu brut pe tren marfă și procentul de servicii auxiliare

de ing. ILIE ALÎMOV
Șef Serv. POM Reg. Iași
și VL. CRISTEA

STABILIREA indicatorilor, atît a celor de cantitate cît și a celor de calitate, trebuie să fie astfel făcută, încît ei să oglindească în mod just munca depusă, atît cantitativ cît și calitativ, iar efortul de realizare și depășirea lor să aibă consecințe pozitive pentru economia națională.

Și dacă indicatorii de cantitate satisfac în adevăr această condiție esențială, nu toți indicatorii de calitate reușesc să definească în mod just și real calitatea muncii depuse și aceasta deoarece în execuție intervin o serie de factori, ce fac ca concluziile trase prin simpla comparație dintre nivelul realizat și cel planificat al indicatorului să nu fie concludente și să conducă la aprecieri nejuste în ceea ce privește calitatea muncii depuse de unitatea analizată.

Indicativul ,,procentul de servicii auxiliare'' face și el parte din grupa acestor indicatori, deoarece simpla comparație dintre ,,procentul de servicii auxiliare'' realizat și cel planificat, de cele mai multe ori, conduce la concluzii eronate, așa cum s-a arătat de altfel și în articolul ,,*Procentul de servicii auxiliare ale locomotivelor*'' din ,,Revista Căilor Ferate'' nr. 9/1957, unde s-a demonstrat atît teoretic cît și practic — că schimbarea proporției dintre volumul trenurilor de marfă și cele de călători, în execuție, conduce la necesitatea recalculării procentului de servicii auxiliare, deoarece simpla comparație dintre realizat și planificat nu duce la aprecieri concludente asupra calității muncii depuse.

Recalcularea, însă, numai în funcție de acest factor este insuficientă, deoarece modificarea curenților de bruto și modificarea multiplei tracțiuni, precum și felul cum s-a realizat ,,tonajul mediu brut/marfă sînt de asemenea factori ce impun recalcularea procentului de servicii auxiliare''.

In cele ce urmează vom studia legătura dintre ,,tonajul mediu brut pe tren marfă'' și ,,procentul de servicii auxiliare''.

*

După cum se știe, procentul de servicii auxiliare, care exprimă greutatea specifică a prestațiilor productive ale acestora, este un indicator care oglindește în sine calitatea muncii, din punct de vedere economic, de remorcare a trenurilor.

Analizarea acestui indicator prin simpla comparație cu sarcina de plan nu-și atinge integral scopul, deoarece nu ține seamă de realizarea ,,tonajului mediu brut pe tren marfă'', care prin sporirea lui conduce la micșorarea volumului de ,,locomotive km productivi'' necesari față de tonajul mediu brut planificat și ca atare conduce la o sporire fictivă a procentului de servicii auxiliare realizat, deoarece serviciile auxiliare depind în mare măsură de volumul de ,,tone brute km'' realizate.

In adevăr, după cum se știe, ,,tonajul mediu brut/tren marfă'' se calculează împărțind volumul de tone brute km la tren km, adică:

$$\text{tonajul mediu brut/tr. marfă} = \frac{\text{tone brute km marfă}}{\text{tren km marfă}}$$

sau

$$Q_o = \frac{T\ \text{br km}}{\text{Tr km}} \qquad (1)$$

notînd cu:

Q_b^P = tonajul mediu brut/tr. marfă planificat;

Q_b^R = tonajul mediu brut/tr. marfă realizat;
$T\text{br}^P$ km și $T\ \text{br}^R$ km = tonele brute km, planificate și realizate.

Tr^P km și Tr^R km = Tren km planificați și realizați.
putem scrie:

$$Q_b^P = \frac{T_{br}^p\ \text{km}}{Tr^P\ \text{km}} \qquad Q_b^R = \frac{T\ \text{br}^R\ \text{km}}{Tr^R\ \text{km}} \qquad (2)$$

din (2) scoatem:

$$T\ br^R\ \text{km} = Q_b^R\ \text{Tr}^R\ \text{km} \qquad (3)$$

In ipoteza că s-ar fi lucrat nu cu Q_b^R ci cu cel planificat (Q_b^P) pentru efectuarea aceluiași volum de tone brute km (T br^R km) ar fi fost necesar un alt volum de tren km, ipotetic necesar la păstrarea tonajului planificat, pe care dacă îl notăm cu T_r^p km, putem scrie:

$$\text{T br}^R\ \text{km} = Q_b^P \cdot \text{Tr}^p\ \text{km} \qquad (4)$$

Din egalitățile (4) și (3), care au partea stîngă egală, putem scrie:
$Q_b^P \times \text{T}_r^p$ km $= Q_b^R \times \text{Tr}^R$ km, din care putem scoate valoarea lui T_r^p km,

$$\text{T}_r^p\ \text{km} = \frac{Q_b^R}{Q_b^P} \times \text{Tr}^R\ \text{km} \qquad (5)$$

Interpretată, relația (5) de mai sus conduce, cum de astfel era și normal, la următoarea concluzie:

Atunci cînd sporește tonajul mediu brut/tren marfă, pentru realizarea aceluiași volum de ,,tone brute km'' se folosește un volum mai mic de

,,tren km'' decît cel necesar în ipoteza respectării 100 % a ,,tonajului mediu brut/tr. marfă'' planificat şi invers.

Cu alte cuvinte:

Cînd $Q_b^R > Q_b^P$ avem $\frac{Q_b^R}{Q_b^P} > 1$ şi deci $tr^P km <$ $< Tr^P km$

şi cînd $Q_b^R < Q_b^P$ avem $\frac{Q_b^R}{Q_b^P} < 1$ şi deci $Tr^R km >$ $> T_r^p$ km

şi cum între ,,tren km'' şi ,,locomotive km productivi'' există o relaţie funcţională directă şi anume

$$Tr\ km = L\ \ product. \qquad (6)$$

urmează ca pentru efectuarea aceluiaşi volum de Tr^R km cu Q_b^P este nevoie de un volum mai mare de ,,loc km productivi'', atunci cînd $Q_b^R > Q_b^P$ şi invers este nevoie de un volum mai mic de ,,locomotive km productivi'' atunci cînd $Q_b^R <$ $> Q_b^P$.

Ţinînd cont de relaţia (6), relaţia (5) devine:

$$L^p_{prod} = \frac{Q_b^R}{Q_b^P} \times L^R_{prod} \qquad (7)$$

de unde:

$$\frac{L^R_{prod}}{L^p_{prod}} = \frac{Q_b^P}{Q_b^R}$$

Ţinînd cont că volumul serviciilor auxiliare în traficul de călători, realizat faţă de cel planificat, rămîne sensibil constant, deoarece şi volumul de tren rămîne constant, vom trata problema ,,procentului de servicii auxiliare'' ca o funcţie de prestaţiile privind traficul de marfă.

Cu alte cuvinte, vom studia legătura tonajului mediu brut tren şi procentul de servicii auxiliare, privind traficul de marfă. De altfel, concluziile rămîn valabile atît pentru traficul de marfă cît şi pentru cel de călători.

Se ştie că ,,procentul de servicii auxiliare'' este raportul dintre volumul serviciilor auxiliare, transformat în ,,locomotive km auxiliare'' (L_s şi volumul de ,,locomotive km productivi'' (L_p) amplificat cu 100, sau

$$P_s = \frac{\text{locom. km auxiliare}}{\text{locom. km productivi}} \times 100 = \frac{L_s}{L_p} \times 100$$

După cum s-a arătat mai sus, în ipoteza ca ,,tonajul mediu brut/tren marfă'' variază, atunci pentru efectuarea aceluiaşi volum de ,,tone brute km'', însă cu ,,tonajul mediu brut/tren marfă'' planificat, este necesar un alt volum de ,,tren km'' şi implicat un alt volum de ,,locomotive km productivi'' dat de expresia (7).

Procentul de servicii auxiliare realizat (P_s^R) instrucţional va fi:

$$P_s^R = \frac{L_s^R}{L_p^R} \times 100 \qquad (8)$$

iar cel ipotetic necesar (P_s^p), prin raportarea nu la L_p^R, ci la ,,locomot. km productivi'' ipotetic necesar (L_p^p), ţinînd cont de variaţia tonajului mediu brut pe tren va fi:

$$P_s^p = \frac{L_s^R}{L_p^p} \times 100 \qquad (8')$$

raportînd relaţia (8^1) la (8) avem:

$$\frac{P_s^p}{P_s^R} = \frac{\frac{L_s^R}{L_p^p} \times 100}{\frac{L_s^R}{L_p^R} \times 100} = \frac{L_p^R}{L_p^p} \qquad (9)$$

Inlocuind în relaţia (9) pe L_p^p cu excepţia dată de relaţia (7), obţinem:

$$\frac{P_s^p}{P_s^R} = \frac{\frac{L_p^R}{Q_b^R}}{\frac{Q_b^R}{Q_b^P} \cdot L_p^R}$$

sau:

$$\frac{P_s^p}{P_s^R} = \frac{Q_b^P}{Q_b^R} \qquad (10)$$

din relaţia (10) deducem:

$$P_s^p = \frac{Q_b^P}{Q_b^R} \times P_s^R \qquad (11)$$

Expresia de mai sus, interpretată, conduce la următoarea concluzie:

— Pentru acelaşi volum de ,,servicii auxiliare'' realizat şi acelaşi volum de ,,tone brute km'' procentul de servicii auxiliare'' just, adică cel ipotetic necesar (P_s^p), este mai mic decît cel calculat instrucţional (P_s^R) adică acela obţinut prin raportarea la ,,locom. km productivi'' efectiv realizaţi (L_p^R) cînd ,,tonajul mediu brut/tren marfă'' prezintă o sporire, adică ($Q_b^R > Q_v^P$, şi mai mare atunci cînd ,,tonajul mediu brut'' tren marfă prezintă o nerealizare, adică $Q_b^R <$ $< Q_b^P$.

Cu alte cuvinte, depăşirea ,,tonajului mediu brut'' conduce la luarea în considerare a unui procent de servicii auxiliare mai mic decît cel calculat conform instrucţiilor şi deci la îmbunătăţirea concluziei în ce priveşte analiza calitativă a muncii şi procentul de servicii auxiliare''.

Din cele arătate pînă aici rezultă că adevărata situaţie sau adevăratul efort al unităţii în luptă pentru reducerea serviciilor auxiliare este dat de ,,procentul de servicii auxiliare ipotetic necesar'' care include şi lupta pentru circulaţia trenurilor cu tonaj sporit. Urmează deci că ,,procentul de servicii auxiliare'' calculat după instrucţia nu oglindeşte în mod just calitatea lucrului şi nu este mobilizator, deoarece poate conduce la situaţia ca unele unităţi mai puţin conştiente să neglijeze indicatorul ,,tonaj mediu brut/tren'' în dorinţa de a realiza cît mai multe ,,locomotive km productivi'' în scopul realizării procentului de servicii auxiliare.

Numai în cazul cînd $Q_b^R = Q_b^P$,,procentul de servicii auxiliare'' calculat conform instrucţiilor poate duce la concluzii judicioase, bine înţeles avînd în vedere doar factorul ,,tonajul mediu brut/tren''.

Să exemplificăm aceasta:

Fie o unitate (un depou) care pentru o perioadă considerară prezintă următoarea situaţie a realizării sarcinilor din plan.

Nr. crt.	Indicator	Planificat	Realizat	Procent
1	tone brute km marfă	800 000	820 000	102,0
2	tren km marfă	1 000	976	97,6
3	locom. km produc. trafic marfă	1 000	976	97,6
4	locom. km serv. auxiliare trafic marfă	750	750	100,0
5	tonaj mediu brut/tren marfă	800	840,2	105,4
6	procent serv. auxil. în trafic marfă	75%	76,85%	102,47

Se vede, din datele de mai sus, că instrucţional această unitate a depăşit ,,procentul de servicii auxiliare'' cu +2,47% şi deci din acest punct de vedere nu a lucrat bine. Să vedem ce se întîmplă cu ,,procentul de servicii auxiliare'' în ipoteza ca unitatea ar fi realizat cele 820 000 de tone brute/km nu cu tonaj mediu de 840,2 t/tr, ci cu 800 t/tr, adică ar fi lucrat cu tonajul mediu brut planificat.

In acest caz, unitatea ar fi trebuit să utilizeze un alt volum de tren km şi anume:

$$T_r^p \text{ km} = \frac{T_{br}^R \text{ km}}{Q_b^P} = \frac{820\,000}{800} = 1025 \text{ tr km} =_p^p$$

Raportînd acuma ,,locom km serv. auxiliare'' realizaţi la acest volum de ,,tren km'' $= L_p^p$ obţinem următorul procent de servicii auxiliare'' necesar.

$$P_s^p = \frac{L_s^R}{L_p^p} \times 100 = \frac{750}{1025} \times 100 = 73{,}17\%$$

De data aceasta, unitatea apare cu un procent de servicii auxiliare sub cel planificat cu —2,4% şi deci, din acest punct de vedere, situaţia apar favorabilă.

Aplicînd formula (11) obţinem:

$$P_s^p = \frac{Q_b^P}{Q_b^R} \times P_s^R = \frac{800}{840{,}2} \times 76{,}85 = 0{,}952 \times$$

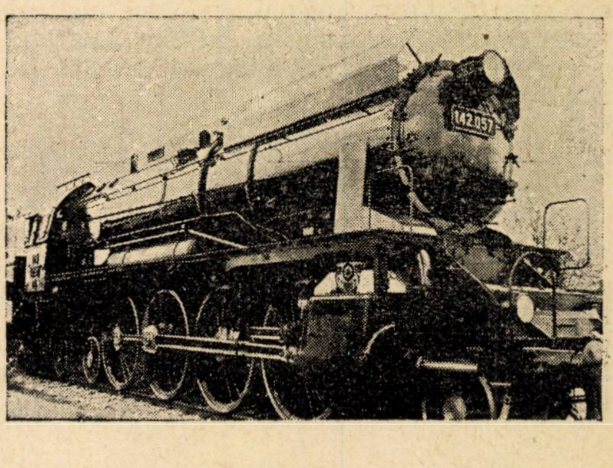
$$\times\, 76{,}85 = 73{,}17\%$$

adică acelaşi procent de servicii auxiliare ipotetic necesar ca şi acela obţinut prin calculul direct.

Părerea noastră este că cel de al doilea procent de servicii auxiliare şi anume cel ipotetic necesar, ţinînd cont de ,,tonajul mediu brut/tren'', exprimă mai just calitatea şi în plus va antrena unităţile în lupta pentru sporirea tonajelor pe tren, ceea ce din punct de vedere economic este extrem de necesar, ţinînd cont că acest din urmă indicator are o influenţă procentuală apreciabilă asupra preţului de cost, de circa 0,20% pentru fiecare procent de variaţie a indicatorului.

Necesitatea depăşirii ,,tonajului mediu brut pe tren'', chiar cu riscul sporirii ,,procentului de servicii auxiliare'' calculat conform instrucţiilor, apare evidentă dacă comparăm coeficienţii de influenţă asupra preţului de cost al celor doi indicatori — 0,202 al tonajului mediu şi 0,005 al procentului de servicii auxiliare.

In concluzie, la analizarea activităţii, din punct de vedere al procentului de servicii auxiliare, se impune să se ţină seama şi de felul cum s-a realizat ,,tonajul mediu brut/tren marfă'', astfel încît unităţile să fie cointeresate a realiza reducerea procentului de servicii auxiliarea nu prin sporirea neraţională, pe orice cale, a volumului de locomotive km productivi.



Consideraţii asupra formulelor folosite la calculul şinelor de cale ferată

de ing. N. DIŞLI
din Direcţia întreţinerii

ŞINELE de cale ferată se consideră ca grinzi continue aşezate pe un număr infinit de reazeme elastice. Variaţia elasticităţii reazemelor, variaţia prinderilor şinei de traversă, variaţia elasticităţii traverselor, precum şi a vehiculelor, fac ca stabilirea matematică a eforturilor din şină să fie foarte complicată. Din aceste motive, formulele folosite astăzi sînt afectate de coeficienţi empirici, care în general sînt stabiliţi astfel ca rezultatele obţinute să fie acoperitoare.

Formula Zimmermann

La noi, ca urmare ordinului nr. 30 024 din 1927 F. O. 316, pentru calculul şinelor se aplică formula Zimmermann, completată cu ordinul 323/75 col. 1957 al Direcţiei L.

$$R_{az} = Q\frac{M}{W}, \qquad (1)$$

în care:

Q — coeficientul de impact, avînd pentru diferitele viteze următoarele valori:

1,05 ... $v < 10$ km/h
1,15 ... $15 < v < 15$
1,20 ... $25 < v < 35$
1,25 ... $35 < v < 40$
1,30 ... $40 < v < 45$
1,35 ... $45 < v < 50$
1,40 ... $50 < v < 55$
1,45 ... $55 < v < 60$
1,50 ... $60 < v < 70$
2,40 ... $v > 70$

(conform ord. 323/75 1957 al Dir. L);

M — momentul încovoietor, în kg/cm;

W — modulul de rezistenţă al şinei, în cm³.

Momentul încovoietor se determină cu formula:

$$M = \frac{8k+7}{4k+10} \times \frac{G \cdot a}{4}. \qquad (2)$$

Coeficientul k este egal cu:

$$k = \frac{6EI}{cLba^3}, \qquad (3)$$

în care:

G — greutatea roţii cele mai grele a locomotivei, în kg;

a — distanţa între axele traverselor, în cm;

L — jumătate din lungimea traversei, în cm;

E — modulul de elasticitate al oţelului, în kg/cm²;

I — momentul de inerţie al secţiunii şinei, în cm⁴;

c — coeficientul de balast, avînd următoarele valori:

3 — pentru orice fel de balast pe platformă de pămînt;
4 — pentru piatră spartă pe platformă de pămînt;
5 — pentru orice fel de balast pe platformă de stîncă sau blocuri de piatră;
7 — pentru piatră spartă pe platformă de stîncă sau blocuri de piatră.

Ca limită a rezistenţei ce se poate admite la şinele fabricate începînd cu 1928 este $R_{az} \leq 4\,000$ kg/cm². Pentru şinele fabricate înainte de 1928 rezistenţa admisibilă este $R_{az} \leq 3\,200$ kg/cm² pentru Moldova, Oltenia, Muntenia şi Dobrogea, iar pentru restul ţării $R_{az} \leq 2\,400$ kg/cm².

Formula Winkler

$$R_{aw} = 0{,}19\, Q\frac{M}{W}, \qquad (4)$$

în care $M = G \cdot a$.

Coeficientul de impact Q se determină cu formula:

$$Q = 1 + \frac{v^2}{30\,000}, \qquad (5)$$

în care v este viteza, exprimată în km/h.

Ca limită a rezistenţei care se poate admite în şină este $R_{aw} \leq 1\,200$ kg/cm².

Formula U. I. C.

Uniunea Internaţională a Căilor Ferate recomandă formula:

$$R_{au} = Q\frac{M}{W}. \qquad (6)$$

Momentul încovoietor se determină cu formula:

$$M = \frac{12m - 7}{16(3m - 1)}\, G \cdot a, \qquad (7)$$

în care m ete raportul dintre distanţa între două osii vecine a vehiculului şi distanţa între axele traverselor vecine, exprimat în numere întregi.

Coeficientul de impact este acelaşi ca şi în formula Winkler, adică:

$$Q = 1 + \frac{v^2}{30\,000}. \qquad (5)$$

Rezistenţele care se admit în şină sînt:

— pentru suprastructura ce se proiectează: $R_{au} \leq 1\,100$ kg/cm²;

— pentru verificarea suprastructurilor existente: $R_{au} \leq 1\,300 - 1\,400$ kg/cm².

Formula Nemesdy

In Republica Populară Ungară, începînd cu 1942, pentru calculul şinelor se aplică formulele stabilite de Dr. Nemesdy. Spre deosebire de celelalte moduri de calcul, în formulele Nemesdy se ţine seama de deformaţia întregului ansamblu, şină şi traversă.

$$R_{an} = \frac{0{,}318\, G \cdot X_o}{W_o}.$$

Pentru determinarea lui X_o şi W_o se folosesc mărimile ajutătoare cuprinse în tabela 1, în care:

f — suprafața plăcii de suport sau, dacă aceasta nu există, suprafața de contact între șină și traversă, în cm²;
l — lungimea traversei, în cm;
D — forța sub care șina se lasă în jos cu 1 cm, în kg;
X_0 — $\frac{1}{6}$ din lungimea pe care șina este curbată vertical, în cm;
W_0 — modulul de rezistență corectat al șinei, în cm³
F — suprafața de sprijin a traversei (lungimea înmulțită cu lățimea), în cm²;
r — presiunea unitară care revine plăcii de suport sau șinei și care are ca efect comprimarea traversei cu 1 cm, în kg/cm²;
I' — momentul de inerție al secțiunii traversei, în cm⁴;
W' — modulul de rezistență al traversei, în cm³.

Rezistența admisă în șină pînă la viteza de 120 km/h este $R_{an} \leq$ 1 000 kg/cm².

In cazul cînd rezultă din calcul R_{an} cuprins între 1 000 și 1 100 kg/cm², pentru circulația curentă vitezele trebuie reduse la:

— 60 km/h pentru tipul de șină 40 și mai mare;

— 40 km/h pentru tipul de șină mai ușor de 40.

Pe aceste linii restricționate pot circula de la caz la caz și vehiculele care produc o rezistență de 1 200 kg/cm².

Vehiculele care produc rezistențe mai mari de 1 200 kg/cm² pot circula numai în cazurile bine motivate și cu aprobarea Dir. Intreținerii.

Rezistențele admise pentru viteze mai mari de 120 km/h sînt după cum urmează:

$v = 125$ km/h	$R_{an} = 970$ kg/cm²
$v = 130$,,	$R_{an} = 940$,,
$v = 135$,,	$R_{an} = 920$,,
$v = 140$,,	$R_{an} = 890$,,
$v = 145$,,	$R_{an} = 870$,,
$v = 150$,,	$R_{an} = 850$,,
$v = 155$,,	$R_{an} = 820$,,
$v = 160$,,	$R_{an} = 800$,,

Pentru solicitările datorite locomotivelor se ia 85% din rezistențele admise mai sus.

Tabela 1

In cazul:		
traverselor de lemn	traverselor de beton armat	traverselor de oțel
$\frac{I}{D} = \frac{1}{0{,}43\,F.C} + \frac{1}{r.f.}$ pentru șina tip 30. . . $C=4$ pentru șina tip 30—40 pe piatră spartă $C = 6$ pe alt balast $C = 4$ pentru șina tip 40-$C = 8$ esență tare moale traverse noi $r = 120$ 90 traverse recond. $r = 100$ 70 traverse vechi $r = 85$ 56	$\frac{I}{D} = \frac{1}{0{,}43\,F \cdot C}$ $C = 10$ $r = \infty$	$\frac{I}{D} = \frac{1}{0{,}41\,F.C}$ C ca la traversele de lemn $r = \infty$
$X_0 = 42{,}5 \sqrt[4]{\frac{I \cdot a + 0{,}022}{D}}$ $\sqrt[4]{\frac{I' \cdot l}{D}}$	$X_0 = 42{,}5 \sqrt[4]{\frac{I \cdot a + 0{,}036}{D}}$ $\sqrt[4]{\frac{I' \cdot l}{D}}$	$X_0 = 42{,}5 \sqrt[4]{\frac{I \cdot a + 0{,}041}{D}}$ $\sqrt[4]{\frac{I' \cdot l}{D}}$
Șina tip 48,3 $W_0 = W + 0{,}023 \frac{l}{a} W'$	$W_0 = W + 0{,}040 \frac{l}{a} W'$	$W_0 = W + 0{,}029 \frac{l}{a} W'$
Șina tip 44,3 $W_0 = W + 0{,}024 \frac{l}{a} W'$	$W_0 = W + 0{,}042 \frac{l}{a} W'$	$W_0 = W + 0{,}030 \frac{l}{a} W'$
Șina tip 42,8 $W_0 = W + 0{,}024 \frac{l}{a} W'$	$W_0 = W + 0{,}042 \frac{l}{a} W'$	$W_0 = W + 0{,}030 \frac{l}{a} W'$
Șina tip 34,5 $W_0 = W' + 0{,}027 \frac{l}{a} W'$	$W_0 = W + 0{,}046 \frac{l}{a} W'$	$W_0 = W + 0{,}033 \frac{l}{a} W'$
Șina tip 23,6 $W_0 = W + 0{,}029 \frac{l}{a} W'$	—	—

REZULTATELE DIN APLICAREA PRACTICĂ A FORMULELOR

Aplicînd formulele de determinare a rezistențelor pentru o cale cu șine tip 49 cu uzura zero, cu poza traverselor la 70 cm, traversa de 260 × 26 × 16 cm, plăci de suport de 552 cm², piatră spartă, locomotiva de 18,2 t/osie, viteza de 120 km/h, se obțin următoarele rezistențe:

După formula	Zimmermann.....	$R_{az} = 2\,490$ kg/cm²
,, ,,	Winkler.........	$R_{aw} = 750$,,
,, ,,	U. I. C...........	$R_{au} = 900$,,
,, ,,	Dr. Nemesdy	$R_{an} = 680$,,

Pentru a putea compara rezultatele astfel obținute între ele, ele trebuie să fie raportate la rezistențele admisibile luate în considerare la stabilirea formulelor, exprimîndu-le în procente față de această limită, adică să se stabilească în procente cît din capacitatea portantă a șinei este solicitată la circulație în condițiile datelor din exemplul de mai sus, ceea ce se va numi ,,coeficient de solicitare''.

Pentru a se putea face o mai bună comparație, se raportează coeficienții de solicitare față de cel corespunzător formulei Zimmermann, care va fi considerat drept unitate. Din examinarea datelor din tabela 2, rezultă că cel mai mic coeficient de solicitare, în cazul exemplului de mai sus, este corespunzător formulei Zimmermann, iar cel mai mare este cel corespunzător formulei U.I.C. pentru proiectarea căii și a formulei folosite la M.A.V.

In scopul obținerii unei concluzii generale asupra formulelor, s-au efectuat calcule și pentru următoarele cazuri:

— (șina tip 40, uzura zero, poza traverselor la 70 cm, traversa de 260 × 26 × 16 cm, piatră spartă, locomotiva de 18,2 t/osie, viteza 120 km/h;

— șina tip 34,5, uzura zero, poza traverselor la 70 cm, traversa de 250 × 26 × 16 cm, piatră spartă, locomotiva de 16,4 t/osie, viteza 60 km/h;

— șina tip 30, uzura zero, poza traverselor la 61 cm, traversa de 240 × 20 × 14 cm, piatră spartă, locomotiva de 15,6 t/osie, viteza 60 km/h.

In tabela 3 sînt cuprinși coeficienții de solicitare pentru cele patru cazuri și pentru cele patru formule.

Tabela 4 cuprinde raportul între coeficienții de solicitare față de cel corespunzător formulei Zimmermann.

Din examinarea tabelei 4 rezultă aceleași concluzii ca și cele stabilite în cazul șinei tip 49 și anume: cei mai mici coeficienți de solicitare sînt corespunzători formulei Zimmermann, iar cei mai mari coeficienți de solicitare corespund formulelor U.I.C. pentru proiectări de suprastructură și formulei folosite de M.A.V.

Tabela 2

Indicarea formulei folosite	Șina tip 49—locom. 18,2 t/osie—120 km/h			
	Rezistența admisibilă	Rezistența reieșită din calcul	Cît la °/₀ este solicitată capacitatea portantă a șinei (coeficientul de solicitare)	Raportul între coeficienții de solicitare socotind ca unitate pe cel corespunzător formulei Zimmerman
0	1	2	3	4
Zimmermann	4 000	2 490	62%	100 %
Winkler	1 200	750	63%	102%
U.I.C. (pentru suprastructura existentă)	1 350	900	67%	108%
U.I.C. (pentru suprastructura proiectată)	1 100	900	82%	132%
Dr. Nemesdy	850	680	80%,	129%

Tabela 3

Șina tip	Coeficienții de solicitare rezultați din aplicarea formulei:				
	Zimmermann	Winkler	U.I.C. pentru cele existente în cale	U.I.C. pentru proiectări de suprastructură	M. A. V. Dr. Nemesdy
49	62	63	67	82	80
40	75	82	85	105	96
34,5	62	70	71	87	93
30	66	77	78	95	113

Tabela 4

Șina tip	Raportul între coeficienții de solicitare față de cel rezultat din aplicarea formulei Zimmermann, în procente, pentru formula:				
	Zimmermann	Winkler	U.I.C. pt. șinele existente în cale	U.I.C. pentru proiectări de suprastructură	M. A. V. Dr. Nemesdy
49	100	102	108	132	129
40	100	109	113	140	129
34,5	100	113	115	140	150
30	100	116	118	144	171

CONCLUZII

Formula Zimmermann folosită la noi ca regulă de verificare a șinelor este cea mai largă, întrucît rezultă coeficienții de solicitare cei mai mici.

Formula Winkler, cu toate că este mult mai simplă, dă rezultate foarte apropiate de cele date de formula Zimmermann, iar coeficienții de solicitare sînt cu circa 10% mai mari.

Prin aplicarea formulei U.I.C. pentru verificarea șinelor existente se obțin rezultate sensibil egale cu cele obținute prin aplicarea formulei Winkler.

Prin aplicarea formulei U.I.C. pentru proiectări de suprastructură se obțin coeficienți de solicitare cu circa 30% mai mari decît cel rezultat din formula Zimmermann.

Prin aplicarea formulelor Dr. Nemesdy folosite la M.A.V. se obțin coeficienți de solicitare mari, care cresc cu cît tipul de șină este mai mic.

Se reliefează faptul că formulele apărute după formula lui Zimmermann sînt mai acoperitoare în verificarea șinelor existente în cale și determină condiții mult mai grele pentru proiectarea de suprastructuri.

In conferința de la Praga din 1956, în cadrul S.M.G.S., s-a hotărît ca în toate țările din lagărul socialist să se aplice un singur mod de calcul al șinelor. Sarcina de determinare a modului de calcul a revenit oamenilor de știință sovietici.

Se recomandă ca pînă la introducerea unui singur mod de calcul al șinelor în toate țările socialiste, verificarea șinelor în cale să se facă, afară de formula Zimmermann, care este prevăzută de instrucție, și cu formulele U.I.C. și Winkler, și să se ia în considerare rezultatele care dau cel mai mare coeficient de solicitare.

Prelungirea duratei de serviciu a traverselor de lemn

de ing. HORIA ROMAN

CĂILE ferate au utilizat la început numai traverse de stejar. Cu mărirea rețelelor de cale ferată consumul de traverse a crescut continuu, astfel că a trebuit să se recurgă și la utilizarea traverselor de fag. Odată cu începerea utilizării traverselor de fag s-a pus problema impregnării lor, pentru a le lungi durata în cale.

Cum însă lemnul de fag a devenit cu timpul din ce în ce mai căutat pentru alte utilizări industriale, s-a pus și la noi problema utilizării traverselor de beton armat. S-au și introdus în cale un număr de traverse de beton armat, creindu-se cîteva sectoare de experimentare, pentru a se urmări comportarea lor.

Rămîne însă totuși problema capitală de a se găsi metodele cele mai bune pentru a prelungi cît mai mult viața traverselor de fag în cale. Actualele metode folosite în uzinele de impregnat C.F.R. dau rezultate destul de bune, dar nu ideale, astfel că perfecționarea impregnării trebuie socotită ca o problemă deschisă*).

In legătură cu problema impregnării traverselor de fag s-au făcut numeroase experiențe la noi cu diferiți impregnanți, de către Institutul de Cercetări C.F.R., împreună cu direcțiile centrale din departament interesate în această problemă.

Este regretabil că nu s-a putut trece la impregnarea traverselor de fag și a stîlpilor de brad cu pentaclorfenol, deoarece pentru moment nu se poate obține cantități suficiente din acest material, pentru a se putea trece la utilizarea lui măcar la una din uzinele de impregnat, pentaclorfenolul fiind socotit ca cel mai bun produs chimic pentru impregnarea lemnului [1].

Durata la noi a traverselor de fag și a stîlpilor de brad impregnați nu se poate preciza deocamdată; sectoarele de experimentare pentru traverse au fost create numai de cîțiva ani, iar cele pentru stîlpi sînt în curs de înființare.

CAUZELE DETERIORĂRII TRAVERSELOR

Cercetînd literatura în legătură cu durata traverselor de diferite esențe impregnate, vom analiza mai jos raportul unei comisii pentru analizarea comportării traverselor (crăparea și spintecarea lor) [2].

Raportul comisiei s-a bazat pe datele obținute ca urmare a unui chestionar trimis la 15 ingineri șefi ai căilor ferate principale din S.U.A. Scopul chestionarului a fost de a se obține informații în legătură cu cauzele pentru care traversele impregnate sînt scoase din liniile principale înainte de termen. Rezultatele sînt rezumate în tabloul de mai jos.

Numai una din societățile de cale ferată a raportat date bazate pe examinarea pe teren a tuturor traverselor scoase din căi principale, șase societăți s-au bazat pe cercetări în cîteva puncte unde s-au înlocuit traverse, iar răspunsurile a opt societăți oglindesc opinia inginerilor șefi de specialitate (întreținere).

Din tabloul de mai sus se constată că putrezirea este cauza principală a scoaterii traverselor din căi principale. Au fost scoase din cauza putrezirii mai mult de jumătate din traversele de salcîm și esențe tari amestecate și mai mult de o treime din traversele de stejar și de pin.

Numărul traverselor scoase din cale pentru crăpare și deteriorare din cauza plăcilor și a crampoanelor urmează ca importanță. Pentru traversele de salcîm, el se totalizează la 35% și pentru esențe tari amestecate la 41%, față de 55 și 53% respectiv din cauza putrezirii și întrece numărul traverselor de stejar și prin putrezire — 53 și 43% față de 37 și 36% respectiv scoase din cauza putrezirii. Traversele de brad sînt scoase din cale din cauza slabei rezistențe la uzură.

Deoarece cauza principală a scoaterii traverselor din cale este putrezirea, aceasta este un indiciu că sau impregnarea nu s-a făcut în condiții optime sau traversele nu au fost perfecte la introducerea lor la impregnare. Traversele scoase din cale în cursul anului respectiv au fost traverse introduse în cale în majoritate cu 20—30 ani în urmă. In consecință, aceste traverse au fost impregnate după 1920, cînd impregnarea se făcea în condiții tehnice inferioare celor de azi.

Traversele de clasa I, utilizate pe liniile principale, sînt supuse la uzuri grele și trebuie să fie menținute în cele mai bune condiții. Astfel, media menținerii în serviciu este de 25 de ani pentru stejar, 24 ani pentru pin, 21 de ani pentru esențe tari amestecate și 19 ani pentru salcîm și brad. Dacă în aceste statistici s-ar include și traversele de pe liniile secundare, laterale și din triaje, media menținerii în serviciu s-ar mări mult.

Chestionarul comisiei cerea ca să se indice care este durata de serviciu a traverselor noi care vor fi introduse în prezent pe liniile princi-

Cauzele scoaterii din cale a traverselor de diferite esențe
(Cifrele reprezintă procentele traverselor degradate)

Felul distrugerii (degradării)	Stejar	Pin	Salcîm	Esențe tari amestecate	Brad
Putrezire	37	36	55	53	4
Accidente (zdrobire sau sfărîmare)	5	11	4	3	33
Putreziri sub plăci	14	23	10	9	22
Din cauza crampoanelor	12	11	7	13	16
Din cauza burajului	1	1	1	0	4
Din cauza crăpării	27	10	18	19	15
Deraieri	2	2	2	3	3
Alte cauze	2	6	3	0	3
Total:	100%	100%	100%	100%	100%
Media anilor de serviciu	25	24	19	21	19
Cîte căi ferate au răspuns	11	12	10	7	1
Numărul traverselor	277 701	736 443	24 263	146 648	100 000

---

*) În legătură cu problema aceasta să se vadă articolele: „*Impregnarea materialului lemnos la C. F. R.*" (nr. 2/1952 al Revistei „Tehnica Transporturilor"), „*Impregnarea materialului lemnos și avantajele sale*" (nr. 8/1953 al Revistei Căilor Ferate) și „*Impregnarea materialului lemnos în stare udă*" (nr. 2/ 1954 al Revistei Căilor Ferate), de ing. I. Aprozeanu. (*N. R*)

pale. Răspunsurile arată că durata acestor traverse noi va fi mult mai mare decît a celor introduse în cale acum 20 de ani. Se prevede că durata lor în cale, fiind impregnate în condiții superioare, va varia între 23 și 35 ani, media din rapoartele a 14 căi ferate fiind de 29,5 ani.

S-a pus problema înlocuirii traverselor de lemn cu traverse din alte materiale, care însă să se comporte la fel sub circulația trenurilor ca și traversele de lemn. Pînă în prezent s-au încercat traverse de oțel și de beton armat, cărora însă le lipsesc calitățile necesare pentru o bună circulație a trenurilor de pasageri. Aceasta însă nu însemnează că promotorii introducerii acestor traverse au abandonat ideea extinderii lor în cale.

Sînt alte materiale care ar putea prezenta condiții de circulație tot așa de bune ca și traversele de lemn, ba de fapt ar putea chiar să fie mai bune și să aibă o durată mai lungă în cale. Problema fabricării traverselor din materii plastice nu este încă soluționată, dar fără îndoială că în curînd se va putea fabrica o bună traversă din materiale plastice. Este drept că ea nu va fi ieftină la început, dar mai tîrziu prețul va putea fi mult redus.

Deocamdată, este cert că traversele de lemn sînt încă cele mai bune produse pentru susținerea șinelor de cale ferată. Au fost înscrise multe patente pentru înlocuirea traverselor de lemn, dar nici unul dintre aceste patente nu a fost folosit la căile ferate americane. Totuși, în țările din vestul Europei se prevede pentru intervalul 1957—1960 să se introducă în cale circa 17% traverse de beton armat, adică 3 350 000 față de 16 400 000 traverse de lemn. Aceasta înseamnă că importanța traverselor de lemn se menține încă.

Cu toate că media menținerii traverselor de lemn în cale s-a mărit la 30 ani de serviciu, mai sînt încă multe de făcut pentru a se obține o durată maximă de serviciu a traverselor de lemn. In afară de problemele alegerii unei metode de impregnare și a unui impregnant mai bun, trebuie să se studieze și problema opririi crăpăturilor și spintecărilor traverselor înainte de impregnare și în cale, probleme care nu au fost încă rezolvate în totul.

Din referatele primite se constată că unele traverse impregnate au fost înlocuite numai după cîțiva ani de serviciu, din cauza putrezirii. Acest fapt pune întrebarea dacă impregnarea a fost bine executată.

O altă problemă care se pune în prezent este modul comportării traverselor la traficul cu locomotive diesel, față de traficul cu locomotive cu aburi.

Odată cu trecerea tot mai mare de la tracțiunea cu aburi la cea diesel s-a pus întrebarea dacă această schimbare de sistem de tracțiune nu are cumva vreun efect asupra duratei traverselor în cale. In legătură cu cercetările făcute în această direcție s-au măsurat sarcinile transmise de plăcile de fixare și mișcarea tangențială a plăcilor pentru ambele feluri de remorcare.

S-a stabilit că amplitudinea medie a mișcării longitudinale a locomotivelor diesel a fost cu 25%, iar cea laterală cu 43%, mai mare decît cea produsă de locomotivele cu aburi. Ca urmare, era de așteptat ca procentajul avarierii traverselor, datorat plăcilor, să fie cu 20—25% mai mare în cazul tracțiunii cu locomotive diesel decît cu locomotive cu aburi. Fără îndoială că și roțile vagoanelor de marfă contribuie substanțial la avariile datorate pătrunderii plăcuțelor în traverse. Cu toate că roțile vagoanelor de marfă produc eforturi mai mici asupra plăcuțelor, totuși uzura cauzată de ele este mult mai mare, datorită numărului mai mare al vagoanelor. Dacă am admite că locomotivele sînt responsabile pentru 25% din această uzură și deci vagoanele pentru 75%, se poate trage concluzia că sporul de uzură este mărit numai cu 5% din cauza tracțiunii cu locomotive diesel.

In ceea ce privește înlocuirea traverselor distruse de crampoane, din cercetările efectuate pe teren rezultă că distrugerea este mărită în curbe, în cazul tracțiunii cu locomotive diesel. In adevăr, uzura șinelor este în acest caz mai mare, ceea ce impune înlocuirea lor mai deasă, ceea ce poate mări numărul traverselor distruse de crampoane. Luînd în considerație toți factorii, nu pare că utilizarea locomotivelor diesel să aibă vreun efect apreciabil asupra măririi numărului de traverse degradate.

METODE PENTRU PRELUNGIREA DURATEI DE SERVICIU A TRAVERSELOR

Dacă lupta contra putrezirii traverselor este încredințată impregnării, mai rămîne o altă problemă importantă de rezolvat pentru prelungirea vieței traverselor în cale: repararea traverselor crăpate și spintecate.

Cele mai multe crăpături și spintecări se pornesc chiar în timpul uscării naturale a traverselor, înainte de a fi impregnate. In S.U.A., pentru a se evita aceste degradări, ca urmare a uscării naturale, o parte din traverse sînt uscate artificial, imediat ce sosesc la uzine și sînt impregnate în aceeași operație [5]. Deocamdată la noi nu se poate recomanda această soluție.

Pentru a preveni extinderea crăpăturilor și a spintecării traverselor în timpul uscării naturale, urmează ca la sosirea acestora la uzină, cînd sînt descărcate, să fie stivuite pe categorii, iar traversele crăpate să fie balotate. Totodată, la încărcarea traverselor în vagonete, pentru a fi impregnate, traversele care au crăpături mai accentuate și porniri de despicări trebuie să fie reparate. Se știe că o traversă albă se repară mult mai ușor și, deoarece în timpul impregnării trversele sînt supuse la temperaturi destul de apreciabile, crăpăturile și despicările mici se amplifică.

Impregnarea traverselor este eficace numai dacă ele sînt uscate*). Pentru a reduce timpul uscării, la uzinele de impregnat din S.U.A. s-a trecut de la uscarea aeriană a traverselor, care durează 6—8 luni, la uscarea cu aburi în cilindrul de impregnare , care reclamă doar 14—18 ore [6]. De altfel acest procedeu se utilizează și în U.R.S.S. și a fost încercat și la noi, dar nu poate fi aplicat, deoarece capacitatea de producție s-ar diminua simțitor.

In U.R.S.S. se experimentează uscarea cu curenți de înaltă frecvență, metodă menită să dea frumoase rezultate [6].

Pentru a preveni crăpăturile traverselor, se studiază problema acoperirii lor cu un strat de protecție [6]. Alt defect de exploatare este putrezirea traverselor sub plăcile de cale. Soluția în acest caz este trecerea la prinderea indirectă a șinei, fiind folosită în acest scop sistemul „*K*" german, sistemul *Zverev* cu arc, sistemul *Griffon* francez și alte sisteme diferite de crampoane cu arc.

Rezultate bune se oțin prin folosirea garniturilor de lemn moale sau de material elastic, introdus între placă și traversă.

In U.R.S.S, traversele găsite cu crăpături se astupă cu o pastă antiseptică, iar capetele crăpate se strîng cu centuri de oțel [7]. Aceleași măsuri se iau și la căile ferate cehoslovace. In R,P. Polonă se folosește impregnarea suplimentară a traverselor deja montate în cale. In R.D. Germană, R.F. Germană și Suedia se fac de asemenea impregnări suplimentare, cu produsul Wolframit.

Pentru remedierea și repararea crăpăturilor și a spintecărilor atît la traversele noi (albe), cît și la traversele din cale, se utilizează produse speciale, așa zise *de acoperire*.

In S.U.A. se produc cam 40 de diferite feluri de acoperitoare de traverse, unele fiind produse comerciale, iar altele reprezentînd încercări locale. Toate aceste produse sînt supuse la încercări în cale și în laboratoare [8].

Un acoperitor ideal pentru toate traversele noi, inclusiv cele montate pe poduri, trebuie, printre altele, să prevină o uscare puternic neuniformă, care accelerează procesul de despicare. Din contra, umezeala excesivă face ca lemnul să devină ca un burete, iar în felul acesta fibrele lemnului își pierd rezistența lor. Un acoperitor ideal trebuie să mențină o umezeală potrivită în traversă și, prin umplerea crăpăturilor și a spintecărilor existente, să prevină

---

*) In legătură cu aceasta să se vadă și articolul citat: *„Impregnarea materialului lemnos în stare udă"* (nr. 2/1954 al acestei reviste). *Nota Redacției*

pătrunderea umezelii, a micilor bucăți de piatră, nisip și a murdăriei. Crăpăturile traverselor neimpregnate trebuie umplute înainte de impregnare, pentru a se înlătura putrezirea, care continuă chiar după impregnare.

In legătură cu acoperirea traverselor crăpate și despicate din cale și de pe poduri, la căile ferate americane s-au constatat următoarele rezultate ale utilizării diferitelor produse de acoperire a traverselor [8]:

— se reduc efectiv crăpăturilor și spintecările:

— aplicate pe suprafața superioară a traverselor, produsele de acoperire înlătură efectele ploile și reduc crăpăturile;

— deoarece ele umplu crăpăturile, previn infiltrarea apei în traverse, înlătură deteriorarea lemnului și efectele înghețării.

— mențin umezeală internă constantă și uniformă;

— acoperă zdreliturile și marginile neperfecte ale traverselor, care pot fi bune în restul lor.

MODALITATEA DE ACOPERIRE A TRAVERSELOR

Din cele 53 de căi ferate care au răspuns la această întrebare [8] cele mai multe au răspuns că acoperă numai partea de sus a traversei. Unele au răspuns că acoperă și capetele și ceva din părțile laterale. Aplicarea se face în mai mare măsură la traversele de poduri decît la cele din cale. Cu toții au fost de acord că este nevoie de o metodă mecanică cu care să se facă acoperirea traverselor. In prezent, unii utilizează pensule, alții șpacluri, iar alții aparate de stropit, dar toate aplicările se fac manual. Unele căi ferate aplică un strat de pietriș mărgăritar pe deasupra acoperitorului, pentru a obține o durabilitate adițională. Alte căi ferate au fost contra acestui procedeu, pretinzînd că mărgăritarul afectează acoperitorul și astfel oprește reținerea umezelii în traversă.

Din răspunsurile primite se poate reține următoarele:

— manopera acoperirii trebuie să fie simplificată;

— aplicarea de azbest-asfalt cu mărgăritar durează 5—10 ani;

— traversele pot fi peticite după nevoie;

— să se acopere fața de sus a traversei și 5 cm la capete;

— costul aplicării cu metodele actuale este prea mare;

— unii acoperă manual numai fața de sus, unii stropesc fața de sus și 4 cm din părțile laterale și capetele, iar alții stropesc și apoi completează operația utilizînd pensula;

— unii utilizează pensule de acoperișuri, cu scopul de a umple crăpăturile și acoperi bine suprafața traversei;

— pentru acoperirea traverselor de poduri s-a standardizat utilizarea unui material care se aplică prin stropire.

Costul manoperii pentru aplicarea produsului pe fața de sus este de 6—70 cents, iar costul materialelor variază între 8 și 52 cents. Costul prea mare întîrzie utilizarea acoperirii traverselor. Trebuie să se fabrice o mașină automată pentru acoperirea traverselor și să se producă un material ieftin, care să poată fi ușor transportat în cisterne.

Uzura traverselor prin pătrunderea plăcuțelor trebuie să fie studiată și remediată prin utilizarea unor plăci mai mari sau prin înlocuirea cu garnituri sau alte mijloace.

Din răspunsurile primite se poate deduce că viața traverselor crăpate sau spintecate a fost prelungită 5—6 ani, prin acoperirea traverselor cu diferite substanțe.

După 6 ani materialele de acoperire tot mai aderă, acoperirea a redus crăpăturile, coaja subțire fiind încă aderentă.

Este acoperirea avantajoasă?

Problema este dacă cheltuiala acoperirii traverselor din cale este avantajoasă, avînd în vedere că acoperirea nu durează decît 5—6 ani.

In timp ce unii susțin că *da*, alții susțin că *nu*, Cei mai mulți susțin că economiile realizate prin acoperirea traverselor în cale depind de condițiile în care se execută acoperirea.

Deoarece acoperirea traverselor de poduri a dat rezultate bune, se fac în prezent investiții importante în această direcție. Se precizează că acoperirea traverselor de poduri nu numai că împiedică agravarea crăpăturilor și spintecărilor, dar este și un protector contra incendiului.

In ceea ce privește extinderea acoperirii traverselor în cale, ea este în funcție de următoarele două condiții: obținerea de produse care să dureze mai mult și găsirea unei metode de aplicare mecanizată.

Se contează că în cîțiva ani se vor realiza produse pentru acoperirea traverselor din cale, care vor dura cel puțin 10—15 ani, fără a fi necesare reaplicări și totodată fabricații de instalații pentru căi ferate vor fabrica un dispozitiv mecanic pentru acoperirea traverselor.

BIBLIOGRAFIE

1. VINTILA, E. și I. PAPADOPOL *Cercetări asupra valorii fungicide a pentaclorfenolului pentru conservarea lemnului.* In Buletinul Științific Sect. de Științe Biologice, 1951, nr. 2.

2. *Ce este nou în legătură cu traversele de lemn.* In Railway Track and Structures, 53 (1957), nr. 12 (dec.).

3. *Conferința internațională din München în problema traverselor.* In Einsenbahntechnische Rundschau, 6 (1957), nr. 8 (aug.).

4. KOUVENAR, R.A.: articol în revista Die Holzschwelle, 1957, nr. 23 (iul.).

5. HUDSON, S.M.: *Un nou procedeu de uscare a traverselor peste noapte.* In Railway Age, 1946 (9 martie).

6. ȚUKANOV, P.P.: *Sporirea duratei în serviciu a traverselor de lemn.* In Jeleznodorojnîi Transport, 39 (1957), nr. 7 (iul.).

7. TEHAIK, V.: *Intreținerea traverselor de lemn,* In Zeleznicar, 1957 nr. 9 (sept.).

8. *Să prelungim viața traverselor. Acoperirea — cheia pentru prelungirea vieței traverselor?* In Railway Track and Structures, 53 (1957), nr. 9 (sept.).

9. SACENKO, G.H.: *Reparăm traverse în atelier.* In Puti i putevoie hozeaistvo, 1957, nr. 9 (sept.).

Materiale din deşeuri de lemn

UN grup de inovatori sovietici a elaborat un nou procedeu de confecționare a plăcilor, pieselor și articolelor din orice fel de deșeuri de lemn, fără uscare prealabilă, prin presare, formare, matrițare și turnare la temperaturi relativ scăzute (70—90°C) și presiuni joase (sub 10 kg/cm^2). Ca liant se utilizează un amestec de polimer fenolformaldehidic, coagulat cu uree și acizi sulfonaftenici.

Prin modificarea compoziției liantului și adaosuri speciale de activatori se pot obține materiale de izolare termică și acustică neinflamabile, rezistente la acțiunea apei, acizilor și alcaliilor, ca și la acțiunea radiațiilor luminoase.

Aceste materiale se pot utiliza în construcții civile, navale, de vagoane și în alte ramuri ale economiei naționale.

Prețul lor de cost este de 2—2,5 ori mai scăzut decît cel al plăcilor fabricate prin procedeul vechi. Utilajul este simplu și procedeul nu necesită o preparare specială a materiilor prime.

Cantitățile considerabile de rumeguș de ferestrău și deșeuri lemnoase de la diferitele fabrici de prelucrare a lemnului ar putea găsi prin acest procedeu o cale de valorificare economică la elemente prefabricate pentru construcție.

(după „*Stroitelnîie materiali*", nr. 8/1957)

Pompe folosite la puţuri tubulare forate

de ing. SOCRATE MACRI

POMPAREA apei din puţuri tubulare forate şi în special a celor de mare adîncime, la care nivelul apei este scăzut, a impus construirea de pompe speciale, care să corespundă debitului, înălţimei de ridicare şi diametrului tubajului puţului.

1. Primele instalaţii de pompare folosite la C.F.R au fost intalaţiile cu aer comprimat, aşa zisele pompe Mammuth, care se folosesc şi azi pentru desnisipări, probe de debit iniţiale şi curăţiri de puţuri.

Instalaţia cuprinde partea care se montează în coloana de protecţie a puţului (piese Mammuth cu conductele de apă şi aer) şi instalaţia de la suprafaţă (motocompresorul, electrocompresorul sau pompa de aer).

Principiul de funcţionare se bazează pe antrenarea apei aflată deasupra piesei Mammuth cu ajutorul aerului introdus prin conducta de aer în piesă. Aerul căutînd să iasă în sus, unde rezistenţa este mai mică, antrenează apa aflată deasupra punctului de contact dintre aer şi apă şi continuă drumul ascendent, în amestec — apă şi aer, pînă la suprafaţa solului.

Datorită diferenţei de nivel creeată între apa din exteriorul piesei Mammuth şi punctul de contact dintre aer şi apă, apa intră în interiorul acestuia prin orificiul ţevei de sub Mammuth şi înlocuieşte apa care vine în contact cu aerul, asigurînd astfel funcţionarea ritmică a instalaţiei.

Debitul de apă, în cazul că puţul are suficientă apă, este condiţionat de nivelul de pompare al apei, el fiind mai mare la puţurile unde acest nivel este ridicat (10—20 m sub cota terenului) pentru un puţ de 50—60 m adîncime şi scăzut la puţurile unde nivelul de pompare este mai mare decît 2/3 din adîncimea de montaj a piesei Mammuth. Pentru un puţ de 100 m adîncime, în care piesa Mammuth se montează la 90 m sub teren, nivelul de pompare nu trebuie să fie mai mare de 60 m sub teren.

Dacă nivelul de pompare scade mai mult decît 2/3 din adîncimea de montaj a piesei Mammuth, debitul de apă care se poate obţine este mic şi instalaţia nu este indicată pentru pompări de durată.

Condiţiunea de nivel de pompare al apei fiind îndeplinită, pentru obţinerea debitului de apă dorit este necesar să avem aer suficient.

Experimental s-a stabilit că pentru a obţine 1 m³ de apă trebuie să dispunem de o cantitate de aer.

$$C = 1{,}67 \frac{a + 10}{10} \text{ m}^3,$$

a — fiind adîncimea de scufundare a piesei Mammuth sub nivelul apei în timpul pompării.

Exemplu: dacă *a* este 30 m, trebuie să avem pentru fiecare metru cub de apă, 6,68 m³ aer.

Pentru a putea obţine debite mari de apă conductele de apă şi aer trebuie să fie suficient dimensionate.

Experimental s-a dovedit că pentru debite:

— pînă la 15 m³/h, conducta de apă (refulare) trebuie să aibă diametrul minim 50 mm, iar cea de aer 25 mm;

— de la 15—40 m³/h diametrul conductei de apă 75 mm şi al conductei de aer 37 mm.

In general diametrul conductei de aer este 1/2 din diametrul conductei de apă, aceasta spre a nu avea pierderi mari datorită frecărilor.

Instalaţiile de pompare cu aer comprimat au randamentul scăzut, circa 30% şi nu se mai folosesc decît pentru denisipări probe de debit şi curăţiri de puţuri tubulare forate.

2. Pentru extragerea apei din puţuri tubulare forate, la C.F.R. se utilizează intens, aproape la toate puţurile, pompe centrifuge cu ax vertical, acţionate de la suprafaţă prin intermediul axului vertical de motoare electrice sau motoare cu combustiune internă — diesel şi semidiesel — sau grupurii submersibile electrice, fără ax vertical intermediar, cu cabluri electrice izolate pentru funcţionarea sub apă.

Principiul de funcţionare se bazează pe refularea apei cu ajutorul rotorilor cu palete.

Apa aflată în corpul pompei este luată de paletele rotorului, se roteşte împreună cu ele şi este împinsă de forţa centrifugă prin orificiile de la refulare din rotori din etaj în etaj, în conductele de refulare şi de aici în rezervorul de apă de la suprafaţa terenului.

In acelaşi timp, sub acţiunea presiunii atmosferice, care apasă asupra apei din exteriorul pompei, apa pătrunde prin orificiul de aspiraţie în primul etaj unde s-a produs vidul şi astfel se asigură circuitul continuu de apă.

Debitul de apă a pompei centrifuge depinde de mărimea rotorilor, viteza de rotaţie şi forma paletelor.

Pentru un acelaşi debit, înălţimea de ridicare a apei depinde de numărul de rotori. De exemplu, dacă un rotor, ridică apa la 10 m, doi rotori ridică la 20 m şi aşa mai departe.

Cunoscînd debitul de apă, înălţimea totală de ridicare şi înălţimea de ridicare a unui etaj, prin variaţia numărului etajelor se poate obţine pompa corespunzătoare debitului şi nivelului de pompare a puţului tubular respectiv.

De asemenea prin variaţia numărului de rotaţii pe minut putem varia atît debitul cît şi înălţimea totală de ridicare.

Debitul creşte sau scade direct proporţional cu numărul rotaţiilor:

$$\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{n_1}{n_2}$$

Inălţimea totală de ridicare creşte sau scade în raport cu pătratul numărului de rotaţii:

$$\frac{H_1}{H_2} = \frac{n_1^2}{n_2^2}.$$

Comparînd tipul de pompă centrifugă cu ax vertical intermediar acţionat electric de la suprafaţa cu grupul submersibil, se remarcă superioritatea celui de al doilea care prezintă următoarele avantaje:

— simplitate neavînd axul intermediar, interflasele, cuplungurile, capra pompei şi caseta de rulmenţi;

— durată de montaj mică, la 70 m adîncime, grupul submersibil se poate monta în 4—6 ore, faţă de 48—56 ore cît necesită o pompă cu ax vertical intermediar;

— investiţii mai mici, costul agregatului fiind cu circa 50% mai mic decît a unei instalaţii centrifugă cu ax intermediar inclusiv electromotorul; casa de pompă se reduce la un cămin amenajat deasupra puţului a cărui valoare este de circa 1/3 din costul unei case de pompă.

— posibilitatea de a executa lucrări la puţ (reparaţii cu înlocuirea coloanei filtrante) fără a dărîma casa de pompă, căminul putînd fi încadrat în interiorul trepiedului sau turnului de sondă.

Ca desavantaj, semnalăm imposibilitatea refacerii cu mijloace locale a etanşeităţii electromotorului, atunci cînd acesta se defectează, fiind necesar a se executa de către o întreprindere de specialitate.

3. Oricare ar fi sistemul de pompare ales este necesar ca, la pompele folosite pentru puțurile tubulare forate, să se ia măsuri speciale prin care să se preîntîmpine defectările și neregulile în exploatare, pompele fiind scufundate în apă la adîncimi mari.

Aceste măsuri sînt următoarele:

Inainte de montare. Se va asigura un trepied și un palan sau granic manual corespunzător greutății părților componente ale instalației care se introduc în puț. Greutatea maximă se stabilește totalizînd greutatea agregatului de pompare, a instalației de ridicare, și a cablului în cazul grupurilor submersibile, iar în cazul Mammuth-ului aceea a conductelor de refulare (apă) și aer inclusiv piesa Mammuth.

In cazul pompelor centrifuge se va ține seamă și de greutatea coloanei de apă, pompa fiind prevăzută cu clapet de reținere și umplerea conductei de refulare trebuind să se facă pe măsura introducerii țevilor în puț.

Se va verifica coloana de protecție a puțului, în special la puțurile a căror coloană are un diametru mic la care spațiul între pereții coloanei și corpului pompei este mic, folosind un burlan șablon de 2—3 m lungime de același diametru cu al părții celei mai mari a pompei sau agregatului submersibil. Verificarea se poate face și cu un inel de probă de diametru egal corpului pompei sau agregatului.

Acestea se scoboară în puț cu ajutorul unui cablu de sîrmă trecut pe scripetele trepiedului și a palanului sau granicului manual. Un diametru mic a coloanei de protecție sau burdușirea acesteia poate să îngreuneze montarea pompei sau a agregatului submersibil.

Pentru pompele centrifuge care au conductă de aspirație se verifică dacă clapetele sorbului nu au scăpări de apă.

Se verifică poziția și funcționarea normală a clapetului de reținere de deasupra corpului pompei.

Toate piesele componente înainte de a fi introduse în puț se vor măsura și nota dimensiunile, întocmindu-se și cîte o schiță pentru fiecare piesă care nu are desen cotat, dat de fabrica constructoare odată cu instrucția de montaj.

Montarea în puț. Pentru montarea în puț se folosesc două perechi de brățări.

Se prinde primul tub de clapetul de reținere și la înălțimea cuvenită sau în cazul tuburilor cu flanșe, sub flanșa de sus, se prinde cu o pereche de brățări.

Apoi se coboară pompa sau agregatul cu ajutorul palanului în coloana puțului pînă cînd brățările se sprijină pe gura coloanei.

Se montează al doilea tub și se prinde cu o a doua pereche de brățări ca mai sus.

Numai după aceasta se desprinde perechea de brățări de jos, care stă pe gura coloanei puțului. Spre a evita căderea pompei sau agregatului în puț, totdeauna trebuie să fie bine prinsă o pereche de brățări de tubul coloanei de refulare.

Operațiunea se repetă pînă ce se obține adîncimea de montaj necesară.

Adîncimea de montaj se ia cea determinată prin pompările de probă efectuate la construirea puțului și astfel ca să se asigure pentru debitul de regim un nivel deasupra sorbului de cel puțin 2 m.

Paralel cu montarea pompei se lasă în puț și țeava aparatului de măsurat nivelul apei în puț.

Pe măsura introducerii în puț a pompei după montarea fiecărui tub se umple cu apă conducta și numai dacă nu are pierderi se continuă montajul.

In cazul că sînt pierderi se demontează tubul montat și se asigură prin garnituri etanșeitatea. Dacă prezintă fisuri tubul defect se înlocuiește cu un alt tub.

La pompele centrifuge cu ax vertical intermediar asamblarea pieselor axului trebuie astfel făcută încît să rezulte un centraj perfect.

Inainte de punerea în funcțiune. La pompele cu ax vertical intermediar se verifică dacă axul se mișcă cu mîna. Dacă nu, se reajustează jocul pe verticală a axului care ține rotorii. Normal, acest joc, trebuie să fie de 4—5 mm, iar poziția de funcționare se reglementează la jumătate, adică 2—2,5 mm din jocul total.

Reglarea jocului se face cu ajutorul piuliței și contra piuliței de la partea inferioară a caprei pompei.

La punerea în funcțiune de mare importanță este verificarea nivelului apei deasupra sorbului cu aparatul de măsurat nivelul (hidrometrul). Se acționează pompa de mînă pînă ce acul hidrometrului rămîne pe loc la gradația maximă atinsă. In acest moment, coloana de apă aflată deasupra sorbului (partea de jos a țevii aparatului se montează în dreptul flanșei superioare a sorbului) este egală cu indicația hidrometrului.

Se va căuta ca această indicație a hidrometrului să fie menținută prin pompare pînă la pornirea instalației.

După darea în funcțiune și deschiderea treptată a vanei de pe conducta de refulare, se va pompa continuu aer în conducta aparatului de măsurat nivelul spre a putea urmări scăderea nivelului apei în puț.

La suprafața terenului, instalația de pompare trebuie să aibă montate în ordine, începînd de la puț spre rezervorul de apă: manometrul de presiune, vana de regularea debitului, un ștuț, apometrul, un al doilea ștuț și clapetul de reținere care protejează apometrul contra loviturilor de berbec din conducta de refulare.

Pentru pompele cu ax vertical intermediar se verifică dacă în caseta rulmenților este vaselină și dacă staufferii asigură prin înșurubare completarea ungerii.

Pentru pompele acționate electric la punerea în funcțiune este necesar să se verifice sensul just de rotație.

Pentru aceasta se lasă motorul să meargă în ambele sensuri cu vana închisă. Astfel se vor obține două presiuni diferite la manometrul de presiune de la gura puțului.

Presiunea cea mai ridicată dă întotdeauna sensul just de rotație. Inversarea sensului de rotație se obține prin schimbarea a două faze.

In timpul funcționării. Imediat după ce instalația a fost pusă în funcțiune, în cazul acționării prin motoare diesel sau semidiesel, se verifică turația motorului sau transmisiei orizontale și se calculează, după raportul de transmisie al angrenajelor sau șaibelor de curea, turația axului vertical.

Pentru pompele acționate electric verificarea nu este necesară dacă voltajul este normal.

Se deschide apoi vana de pe conducta de refulare și se observă continuu acul hidrometrului aparatului de măsurat nivelul pînă se constată că nu mai scade. Aceasta înseamnă că pentru o poziție a vanei, la nivelul de pompare respectiv, debitul puțului acoperă debitul pompei.

Dacă indicația hidrometrului arată că avem deasupra sorbului mai mult de 2 metri și apa este limpede, se poate continua cu sporirea debitului, prin deschiderea vanei, pînă ce se obține debitul realizat la proba cu instalația de aer comprimat, cu condiția ca acul hidrometrului să nu scadă sub 2 metri.

Cînd s-a ajuns la acest debit nu se mai continuă deschiderea vanei și se lasă instalația să funcționeze 3—4 zile cu acest debit, verificînd zilnic de 4—5 ori, nivelul apei deasupra sorbului, debitul și dacă apa are sau nu nisip.

Dacă se produc antrenări substanțiale de nisip (peste 5% volumetric) se va diminua debitul, închizînd puțin vana.

Dacă apa nu conține nisip (sub 2% volumetric) și avem deasupra sorbului mai mult de 2 m în timpul funcționării se poate trece la sporirea debitului, deschizînd vana treptat pînă la debitul maxim al pompei, cînd vana este complet deschisă.

Oprirea pompei. Se închide întîi vana și apoi se oprește motorul. După 15 minute se citește indicația hidrometrului avînd grijă să se acționeze pompa de aer și se verifică nivelul hidrostatic.

Introducerea sistemului de manipulare a coletăriei prin paletizare

Mecanizarea operaţiilor de încărcare-descărcare după metoda paletizării uşurează munca fizică şi sporeşte productivitatea lucrărilor din magaziile căilor ferate. Despre modul de aplicare a acestei metode s-au publicat în revistă articolele : „Paletele şi paletizarea“ în nr. 6/1956 şi „Transportul mărfurilor în interiorul şi în afara întreprinderilor de producţie, de distribuire şi de consum, de ing. V. Galbenu, în nr. 1/1958.

Avînd în vedere avantajele paletizării, un colectiv de ingineri din centralul Direcţiei Mişcare şi Comercial au realizat un prototip de cărucior pentru transportul paletelor, care urmează a fi perfecţionat.

Pentru buna reuşită a introducerii paletizării în exploatarea comercială a căilor noastre ferate, este necesar ca această problemă să fie în atenţia salariaţilor c.f.r., care pot aduce contribuţii la rezolvarea ei. Pe această linie publicăm articolul de mai jos, în care sînt arătate unele realizări demne de semnalat (N. R.).

de N. GHERASIM
Serv. Construcţii Cluj

IN Revista Căilor Ferate nr. 6 din iunie 1956 a apărut art. ,,Paletele şi paletizarea'', care a fost prelucrat după o lucrare a lui Frantz Hegner, apărut în ,,Revue des transports et des communications'', publicaţie a Naţiunilor Unite, articol în care au fost dezbătute pe larg avantajele transportului prin paletizare.

Pe baza unor calcule şi statistici destul de riguroase, s-a ajuns la concluzia că manipularea produselor face să se piardă mai mult timp decît chiar dacă transportul lor şi cheltuielile de manipulare ridică preţul de cost cu procente care merg uneori pînă la 40—50% din preţul total de revenire.

In urma dezvoltării cît mai rapide a producţiei industriale şi a circulaţiei sporite de mărfuri, se pun o serie de probleme noi, privind transportul, ambalajul şi înmagazinarea produselor.

Incărcările şi descărcările vagoanelor de coletărie cît şi transportul lor, la şi de la magazie, pe reţeaua C.F.R. constituie în felul cum sînt executate în situaţia actuală o operaţie destul de dificilă. Totuşi, în ultimii ani metodele de lucru pentru manipularea coletelor la c.f.r. au fost mult îmbunătăţite, prin perfecţionarea mijloacelor de transport interne (electrocare cu remorci, containere etc.), care însă nu elimină manipulările excesive implicate de deplasarea aceleiaşi piese sau material de la un loc la altul, de pe un mijloc de transport pe altul.

Ca o îmbunătăţire a situaţiei a fost apariţia în alte ţări a platformelor de încărcare. Aceste platforme, după ce în prealabil erau încărcate cu materiale, erau ridicate în sus de cărucioare elevatoare cu platformă şi transportate de la un loc la altul, evitîndu-se o manipulare intermediară.

Mai tîrziu au apărut paletele, platforme joase de lemn sau de metal. Transportarea şi etajarea paletelor a adus după sine modificarea cărucioarelor elevatoare, cărora li s-au adaptat dispozitive care să permită ridicarea încărcăturilor. In unele ţări paletizarea nu s-a limitat numai în interiorul unei singure întreprinderi, ci s-a organizat transportul prin paletizare la mare distanţă, creindu-se acel mod de transport denumit ,,transport din poartă în poartă'', fără a fi necesare manipulări intermediare.

In ordinul 30 al Ministerului Transporturilor — Departamentul C.F.R. — din a.c., Direcţia Regională Oraşul Stalin a primit sarcina de a confecţiona două cărucioare speciale, iar Direcţia Regională Bucureşti să confecţioneze 80 bucăţi palete, pentru a se experimenta această metodă de manipulaţie cu palete între magaziile staţiilor C.F.R. Bucureşti—Oraşul Stalin.

Acest lucru confirmă preocuparea Căilor Ferate Romîne pentru acest nou sistem de manipulaţie, care are perspective într-un viitor destul de apropiat şi pe reţeaua căilor noastre ferate.

Problema manipulării coletelor prin paletizare a preocupat încă din anul 1955 pe inginerii Rosenfeld Nicolae şi Adrian Traian din Direcţia Regională Cluj, care la data de 5 oct. 1955 au depus la Cabinetul Tehnic al Direcţiei Regionale C.F.R. Cluj, dosarul cu documentaţia privind propunerea de inovaţie a unui cărucior cu platformă mobilă, special pentru manipularea mărfurilor cu palete şi care a fost înregistrat sub nr. 64/1955.

In anul 1956 a fost confecţionat acest cărucior de Atelierul C.T. Cluj şi experimentat la magazia staţiei Cluj.

Principiul de funcţionare este următorul:

Inălţimea platformei mobile a căruciorului faţă de nivelul terenului este numai de 18 cm. Aceasta permite introducerea platformei căruciorului sub nişte măsuţe (palete) cu cadru metalic, pe care sînt aşezate coletele (fig. 1).

După ce căruciorul se introduce sub paletă, învîrtind manivela *M* (fig. 2), se ridică platforma şi paleta, făcînd să se desprindă de teren şi să fie transportată împreună cu coletele acolo unde este nevoie.

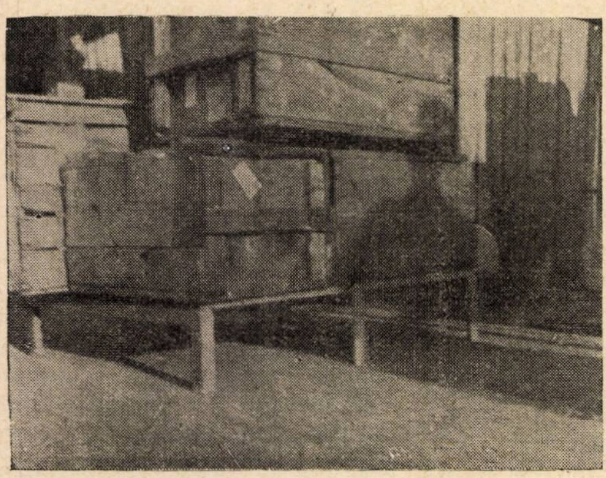


Fig. 1

In mod similar reiese că, prin acţionarea manivelei în sens contrar, se poate lăsa în jos platforma mobilă a căruciorului şi prin această operaţie măsuţa (paleta) atingînd terenul, căruciorul poate fi tras afară.

Atît operaţia de ridicare cît şi cea de coborîre a platformei nu durează mai mult de 10—15 secunde fiecare.

Noul proces tehnologic propus

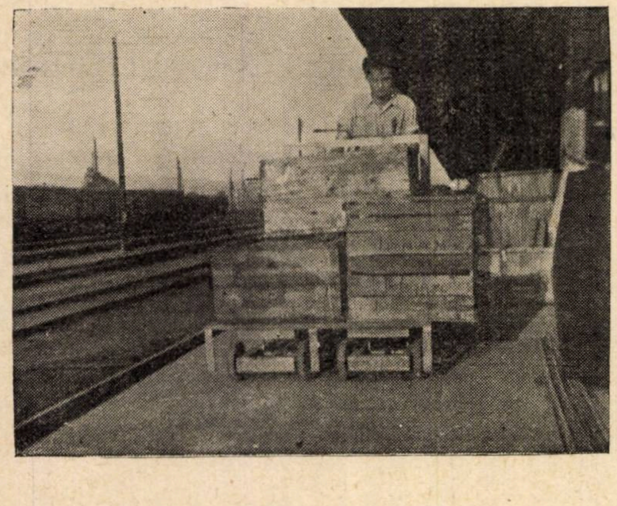
Magaziile cu încărcări-descărcări masive vor fi dotate cu acest sistem de palete (măsuţe), în funcţie de cantitatea şi felul mărfurilor.

Coletele vor fi aşezate în magazii pe aceste palete, după destinaţia şi felul lor.

După ce coletele au fost aşezate pe aceste palete, muncitorul de magazie împinge căruciorul astfel ca platforma mobilă să intre sub măsuţă (fig. 2). Se roteşte manivela, deci platforma mobilă a căruciorului ridică paleta, detaşînd-o de podea. Se împinge căruciorul, dîndu-i-se direcţia necesară prin intermediul volanului *V* şi se transportă pe rampă spre vagon (fig. 3).

Se execută împingerea lui în vagon (fig. 4), unde se lasă paleta la locul destinat, după care se execută operaţia de scoatere a căruciorului.

Fig. 2



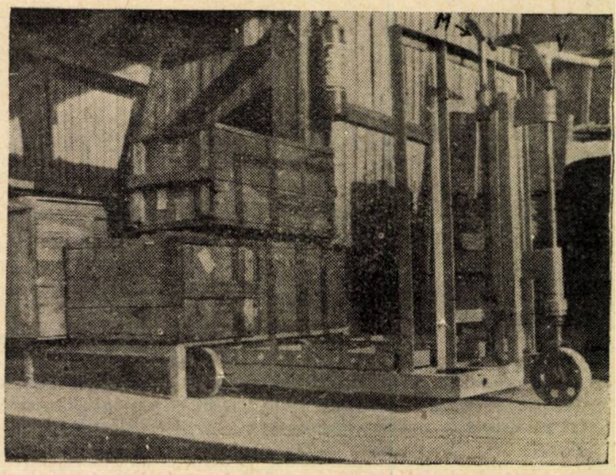


Fig. 3

Menţionăm că în cazul cînd vagonul are operaţiuni duble, atunci se poate face simultan încărcarea şi descărcarea vagonului, eliminîndu-se întoarcerea goală a căruciorului.

Coletele care se aşază mai sus, aproape de plafonul balonului, se vor ridica de pe cărucior cu braţele (în cazul acesta paleta rămîne pe cărucior)

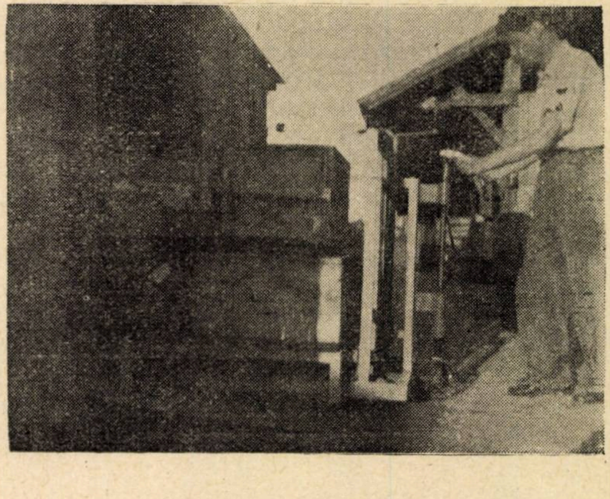
Dimensionarea paletelor s-a făcut astfel ca să ocupe spaţiul vagonului cît mai complet şi totodată cu posibilitatea de a avea acces şi la ultima măsuţă, pentru o eventuală aranjare.

Organizarea circulaţiei măsuţelor se poate face pe secţii de mişcare. Pentru staţii care au încărcări şi descărcări egale, în locul măsuţei descărcate se pune o altă paletă (măsuţă) încărcată.

Avantajele faţă de vechiul sistem

1. *Uşurarea muncii fizice.* Cu vechiul sistem muncitorul suporta la încărcare sau descărcare un efort apreciabil, amplificaţia la hopuri şi smucituri. Cu noul sistem, la încărcarea sau descărcarea unui colet de 15 kg, efortul este minim, reducîndu-se numai la cel necesitat de învîrtirea manivelei (circa 15 kg) într-o poziţie comodă. La transportul căruciorului, de asemenea efortul

Fig. 4



este mic, datorită faptului că roţile căruciorului sînt pe rulmenţi.

2. *Se micşorează timpul de staţionare a vagoanelor la încărcare-descărcare* conform H.C.M. 664/1952, norma de încărcare pe om/tone/ore este de 0,85—1. Prin noul sistem este suficient 0,25—0,35 om/tone/ore, deci se poate obţine o reducere de staţionare la încărcare-descărcare în medie cu circa 60%.

Randamentul maxim se poate obţine numai dacă noul sistem va fi generalizat pe toată reţeaua C.F.R., între magaziile de încărcări şi descărcări mai importante, circulaţia paletelor putîndu-se dirija în acest caz mult mai bine.

Sistemul se va putea extinde şi la principalele întreprinderi care folosesc intens transportul pe calea ferată, urmînd ca marfa să fie transportată de la întreprindere la destinaţie direct pe palete.

La antecalculele economiei care s-ar putea obţine prin introducerea acestui sistem pe Regionala Cluj, la staţiile Cluj, Oradea, Baia-Mare, Satu-Mare, Teiuş a reuşit o economie de 248 886 lei.

Acest nou sistem de manipulaţie a coletelor prin intermediul cărucioarelor şi paletelor, prezintă aspectele următoarelor dezavantaje:

— reduce capacitatea vagonului cu circa 6%;

— dacă încărcările şi descărcările nu sînt egale, în aceeaşi staţie, se dă naştere la curenţi de măsuţe goale;

— nu toate transporturile de coletărie pot fi manipulate prin acest sistem, în special cele cu dimensiuni peste 2 m şi cu greutate peste 500 kg.

— pentru colete cu forme speciale, sînt necesare eventual palete de forme speciale;

— este necesară amenajarea rampelor actuale la magazii, ridicarea capacităţii de înmagazinare, precum şi reparaţia pardoselilor pentru a se permite o rulare optimă a cărucioarelor.

Totuşi acest cărucior cu platformă mobilă şi palete este o primă fază pentru introducerea pe reţeaua căilor noastre ferate a sistemului de manipulare a coletelor prin paletizare, urmînd ca treptat să se perfecţioneze acest sistem prin înlocuirea căruciorului actual prin cărucior elevator cu furcă mecanizat şi care să permită deci ridicarea paletelor la înălţimi.

Nu e mai puţin adevărat că acest sistem este privit încă de unele cercuri cu oarecare rezerve şi neîncredere, avîndu-se în vedere o serie de factori noi, care ridică probleme destul de complexe, însă orice început este greu.

Experimentarea sistemului de manipulare a coletelor prin paletizare, preconizată de Departamentul C.F.R. între oraşele Bucureşti şi Oraşul-Stalin va constitui o documentaţie concretă în acest sens.

Noi materiale pentru magneţi

ÎN ultimul timp cercetările industriale în domeniul magneţilor au făcut progrese însemnate. S-a obţinut astfel magneziu-bismut *purificat, care a permis producerea de magneţi permanenţi cu rezistenţă mare de demagnetizare, şi* flakenoul, *un material pentru miezul magnetic al filtrelor electronice şi pentru aparate de telecomunicaţii.*

De asemenea, se lucrează la realizarea unui magnet experimental făcut din pulbere foarte fină de fier, egal cu cel mai puternic magnet cunoscut astăzi şi despre care se speră să poată fi făcut de zece ori mai puternic. Pentru aceasta s-au produs particule fine de fier cu o lungime de cîteva ori mai mare decît secţiunea lor transversală, deoarece s-a constatat că aceste particule lungi rezistă la magnetizare tot atît de bine ca şi materialele cu coercitivitate ridicată, cum cînt feritele *şi aliajul* alnico. *Particulele sînt dispersate într-un liant care poate fi sticlă, material plastic, cauciuc sau un metal. Dispersia în liant este orientată cu ajutorul unui puternic cîmp magnetic.*

Aceşti magneţi pot fi prelucraţi sau turnaţi în orice formă dorită şi cu ei se vor putea produce instrumente mai mici, mai uşoare, mai precise şi mai solide. Se prevede că ei vor face cu putinţă aplicarea magneţilor la reactorii nucleari, fapt astăzi limitat din cauza radioactivităţii potenţiale a cobaltului din alnico.

Un alt produs este magnetul ceramic, *obţinut dintr-un nou material magnetic permanent pe bază de ferită, orientat în direcţia presării. Greutatea sa mică (0,101 livre pe ţol cub) face ca energia lui să fie comparabilă cu* alnico V, *iar datorită forţei sale coercitive de 2 000 oersted, lungimea necesară a acestui nou magnet (cu denumirea comercială „Index V“) este de numai 28% din aceea a lui* alnico V *la funcţionare optimă, ceea ce face cu putinţă economii substanţiale de material magnetic şi de spaţiu.*

Noul magnet este foarte potrivit pentru utilizări la motoare de curent continuu, aparate pentru comenzi sincrone, televizoare, difuzoare şi cuplaje magnetice.

Munca de cercetare a materialelor magnetice a fost îmbunătăţită prin elaborarea unei tehnici de filmare a structurii atomice a acestor materiale. Cu noul procedeu, difracţia neutronilor devine vizibilă prin film şi va permite analiza cristalelor metalelor magnetice, care nu poate fi făcută cu raze X.

A fost elaborat procesul tehnologic de fabricare a unui nou tip de magneţi permanenţi, confecţionaţi din fier pur, fără adaos de cobalt. Forţa coercitivă a acestor magneţi întrece de zece ori forţa coercitivă a celor mai puternici magneţi permanenţi realizaţi pînă în prezent.

Fierul necesar executării acestor magneţi a fost obţinut prin electroliza unor soluţii de săruri de fier în celule cu catod mobil de mercur. Cristalele de fier astfel obţinute au dimensiuni extrem de mici: lungimea lor este mai mică decît lungimile de undă a radiaţilor luminoase vizibile, care sînt pe circa 0,4... 0,8 μ. Aceste cristale se colectează cu ajutorul unui magnet şi apoi se presează în matriţe, cu adaos de mase plastice, cauciuc etc., ca liant.

Prin presare, cristalele de fier magnetizate sînt dirijate într-un sens unic. Datorită acestei structuri ordonate, magneţii obţinuţi prin procedeul descris au caracteristici superioare.

(după *L'Èlectricité* şi *Chemik*)

Trecerea la tracţiunea Diesel pe o secţie de cale ferată

de ing. PAUL DIACONESCU
din Dir. Regională C.F.R. Craiova

PROBLEMA introducerii locomotivelor diesel-electrice la calea ferată este una dintre cele mai complexe şi ea comportă o analiză judicioasă a factorilor de mare importanţă pentru economia naţională a unei ţări ca de exemplu stadiul tehnicii în acel moment, potenţialul industrial, utilizarea raţională a combustibililor superiori, nivelul tehnic profesional al lucrărilor ce vor avea tangenţa directă cu această problemă etc.

In cele ce urmează ne propunem a dezvolta pe larg problema dieselificării la căile ferate romîne, menită să aducă o cotitură importantă în exploatare în general şi în tracţiune în special.

O primă analiză trebuie să determine porţiunile de linie sau secţiile de remorcare pe care se va introduce tracţiunea diesel, plecîndu-se de la principiul că dieselificarea trebuie să se facă într-un timp cît mai scurt şi pentru toate felurile de prestaţii pe secţia respectivă sau pe secţiile deservite de un depou (traficul de mărfuri, călători, manevră). Numai astfel se vor putea face simţite avantajele importante pe care le prezintă tracţiunea diesel în ceea ce priveşte reducerea cheltuielilor de exploatare (alimentare cu apă, comustibil şi ulei în depoul de domiciliu, depoul terminus şi pe secţii), simplificarea sau chiar eliminarea unor operaţii şi instalaţii ce nu mai sînt necesare ca de exemplu curăţirea focului, elevatoare, plăci turnante, pieţe de combustibil, pompe de apă, instalaţii de punere în presiune, de spălare, reparaţii costisitoare la cazane etc.

A se trece numai o parte din trafic la exploatarea cu locomotive diesel, înseamnă a menţine mai departe toate aceste instalaţii şi operaţii pentru restul de trafic rămas la tracţiunea cu aburi, cu toate dezavantajele ce le prezintă pentru preţul de cost.

In special dieselificarea serviciului de manevră, paralel cu serviciul de linie, este de o deosebită importanţă pentru scopul urmărit, adică pentru reducerea considerabilă a preţului de cost.

Astfel, serviciul de manevră se caracterizează prin dezvoltarea unei forţe mari de tracţiune la viteze mici, ce se poate realiza uşor cu motoare diesel de puteri specifice pînă la 10 CP/tonă.

Economiile aduse de locomotivele diesel în serviciul de manevră se fac sinţite în special datorită următoarelor motive:

— Consumul de combustibil destul de ridicat la locomotivele cu aburi, datorită opririlor frecvente şi a funcţionării în regim variabil, este foarte redus la locomotivele diesel care nu consumă în timpul staţionărilor şi al căror randament este destul de bun la mersul în subsarcini. Se apreciază în mod curent că la un consum de 12—15 kg cărbune în locomotiva cu aburi corespunde 1 kg motorină în locomotive diesel.

— Absenţa alimentării cu apă pe o perioadă îndelungată, absenţa procesului tehnologic pentru curăţirea focului, precum şi puterea constantă ce este disponibilă în orice moment, asigură o îmbunătăţire a utilizării locomotivei cu 25% mai mult.

— Locomotiva diesel poate funcţiona zile întregi într-un mare triaj, fără a fi introdusă în depou pentru alimentare şi reparaţii.

Aceste avantaje importante au condus unele administraţii de cale ferată să asigure serviciul de manevră, chiar în unele staţii mari de pe o secţie electrificată, cu locomotive diesel, care au adus concomitent economii însemnate la cheltuielile de investiţii ale liniilor de contact.

Odată stabilit acest principiu ca bază de plecare, prin studiul dieselificării va trebui să se determine:

— tipul de locomotivă, puterea şi caracteristicile principale pentru fiecare fel de prestaţie (trafic de călători, marfă şi manevră);

— felul de remorcare pe anumite porţiuni ale secţiei respective (simplă sau multiplă tracţiune, cu locomotiva simplă sau jumelate etc.).

Din aceleaşi considerente nu se va alege în nici un caz soluţia în multiplă tracţiune, adică a remorcării trenului cu una sau două locomotive diesel-electrice şi împingerea cu locomotiva cu aburi.

La stabilirea caracteristicilor locomotivelor se va da o atenţie deosebită calculului vitezei şi al greutăţii pe osie admise de linie, care bineînţeles nu vor putea fi depăşite de elementele corespunzătoare ale locomotivelor de toate categoriile.

Puterea locomotivelor ieşită din calcul va trebui comparată cu cifrele standardizate şi se va stabili, pe cît posibil, un singur tip de locomotivă pentru trenurile de călători şi de marfă pe secţia principală, un singur tip pe secţiile secundare şi de asemenea un singur tip de locomotivă de manevră pe toate secţiile deservite de depoul respectiv.

In privinţa alegerii tipurilor de locomotivă pentru diferitele categorii de prestaţii arătate mai sus se semnalează tendinţele de astăzi de a se reduce tipurile de locomotivă la 10 modele, care au fost acceptate ca modele standard pentru căile ferate europene, la conferinţa ţinută în martie 1957 cu reprezentanţii Oficiului de cercetări şi încercări (O.R.E.) ai U.I.C. şi ai Asociaţiei internaţionale a constructorilor de locomotive cu motoare termice (C.E.L.T.).

Aceste 10 modele se caracterizează prin următoarele tipuri:

— două modele de locomotivă de manevră cu 3 osii cu biele, de 500—600 CP, 18 tone pe osie din care 3 tone lest. (Un tip este cu transmisie electrică şi un tip cu transmisie hidraulică);

— trei modele de locomotive mixte pe 4 osii (din acestea două sînt de formula BB cu transmisie electrică şi unul de formula D cu transmisie hidraulică);

— două modele de locomotive mixte uşoare pe 4 osii de 700—800 CP, 15 tone pe osie (un tip BB cu transmisie electrică şi un tip BB cu transmisie hidraulică);

— trei modele de locomotive de linie pentru traficul de mărfuri şi călători de 1 500—1 800 CP, cu 18 tone pe osie, formula osiilor CC şi transmisie electrică.

Importanţa alegerii unui tip standardizat se face cu atît mai simţită cu cît ideea utilizării materialului rulant pe mai multe reţele de căi ferate ale unor ţări vecine prinde tot mai mult teren.

Astfel, parcursurile lungi pe reţele vecine vor aduce îmbunătăţirea coeficienţilor de utilizare a locomotivelor şi deci sporirea productivităţii. Acest fapt impune standardizarea ca necesară, atît din punct de vedere al conducerii, cît şi al întreţinerii locomotivelor în depourile străine.

Standardizarea locomotivelor va permite ţărilor vecine de a se ajuta în caz de creştere sezonieră a traficului.

Aprovizionarea cu materiale şi piese de schimb este de la sine înţeles mult uşurată în cazul standardizării.

Paralel cu plasarea comenzilor pentru construirea locomotivelor trebuie să se ia măsuri de pregătire a unui plan general cu privire la organizarea depourilor cu toate instalaţiile necesare de alimentare, revizii şi reparaţii, instruirea personalului de exploatare şi întreţinere curentă, specificarea pieselor de schimb şi modul lor de aprovizionare.

In acest scop se va determina încă de la început depoul de bază şi punctele de revizie tehnică şi de echipare pe secţia de remorcare respectivă.

Amplasarea acestora din urmă este în funcţie de parcursul mediu zilnic pe care-l poate realiza locomotiva diesel, care în medie este cuprins între 350—800 km locom/zi la locomotive pentru trenuri de călători de mare viteză şi 200—400 km locom/zi la locomotive pentru trenuri de marfă, distanţele respective fiind determinate direct de consumul de combustibil şi capacitatea rezervoarelor fixate pe locomotive.

In mod obişnuit, cînd se introduce tracţiunea diesel la o cale ferată sau pe o secţie de remorcare oarecare, se pune problema dacă instalaţiile de echipare şi întreţinere respective să se amenajeze în depoul de locomotive cu aburi, prin recuperarea unei părţi din instalaţiile rămase disponibile sau să se treacă la construirea unor unităţi noi; experienţa altor ţări în acest domeniu ne arată că de cele mai multe ori este preferabil să se amenajeze instalaţii separate, afară de cazul cînd depoul existent este suficient de bine utilat pentru a face faţă şi acestui serviciu cu unele amenajări corespunzătoare (de exemplu depourile Craiova şi Caransebeş de pe linia magistrală Bucureşti-Timişoara şi depoul Timiş-Triaj).

Astfel, cum s-a arătat mai înainte, perioada aceasta de tranziţie trebuie parcursă cît mai repede şi în decurs de trei patru ani întreg traficul deservit de depoul respectiv trebuie să fie trecut la tracţiunea diesel. Dealtfel instalaţiile de echipare şi întreţinere pentru locomotive diesel sînt destul de simple şi ocupă un spaţiu cu mult mai mic faţă de cele necesare în tracţiune cu aburi.

Paralel se vor lua măsuri să se studieze profilarea unor fabrici sau ateliere din ţară care să construiască în viitor asemenea locomotive şi toate instalaţiile şi echipamentele respective.

Principiile de bază ale construirii unui depou pentru locomotive diesel sînt:

A. *Depouri principale*

a) *Remiza* (fig. 1) se construieşte întotdeauna dreptunghiulară dat fiind absenţa plăcii turnante care nu mai este necesară. Accesul în remiză să se facă pe ambele capete pentru a se obţine un circuit în sens unic în interiorul depoului.

b) *Instalaţiile de echipare şi revizie tehnică* trebuie să fie reduse la minimum necesar şi anume la:

— 2 canale de revizie;

— 2—3 instalaţii de alimentare cu combustibil lichid (motorină);

— depozit de combustibil lichid (rezervoare) de mare capacitate;

— 2—3 hidranţi de alimentare cu apă;

— instalaţii de alimentare cu nisip;

— platformă exterioară pentru spălare;

— o clădire de serviciu care cuprinde: atelier de sculărie, atelierele mecanice şi electrice respective, casa pompelor, camerele şefilor de tură şi ale personalului de deservire, instalaţii pentru decantarea lichidului scurs, precum şi instalaţii de deshidratare respective.

Instalaţiile de alimentare sînt amplasate astfel ca echiparea să se facă paralel cu revizia tehnică.

Se recomandă ca apa pentru acumulatoare să fie în prealabil distilată, în care scop în casa pompelor este prevăzută instalaţia respectivă.

De asemenea combustibilul lichid este trecut printr-o instalaţie de deshidratare şi filtrare brută şi fină, înainte de alimentarea rezervoarelor locomotivei diesel, deoarece în cele mai multe cazuri el conţine apă şi impurităţi provenite în timpul numeroaselor manipulări. Acestei operaţii trebuie să i se dea o deosebită importanţă, ea fiind supravegheată de obicei de un organ însărcinat în acest scop.

Liniile remizei sînt reduse la minimum necesar efectuării procesului tehnologic de echipare; în plus se prevede o linie de circulaţie separată pentru locomotivele care nu necesită echipare sau lucrări de întreţinere şi care se remizează direct pe linia de aşteptare în vederea comenzii.

c) *Secţia de întreţinere curentă* (corespunzătoare halei de remizare la locomotivele cu aburi), este prevăzută deobicei cu 2—3 linii de remizare cu canale de vizitare şi un scufundător de osii separat. Pe lături se amenajează platforme de vizitare la înălţimi convenabile pe care se montează instalaţiile de alimentare cu uleiuri.

In această hală nu se prevăd macarale sau alte aparate grele de ridicat în afară de un scripete de perete pentru piese uşoare.

Alături de această hală se află filtrele de aer şi depozitul de ulei cu laboratorul respectiv.

d) *Secţia principală de reparaţii* (corespunzătoare halei de spălare din tracţiunea cu aburi) se construieşte cu un număr de canal corespunzător numărului locomotivelor; de oicei trei canale sînt suficient, din care unul străbate remiza de la un cap la altul, iar două sînt pe linii înfundate.

Canalul principal este prevăzut cu o macara de 60—80 tone necesară pentru ridicarea locomotivelor pentru a scoate afară boghiurile. Osiile montate sînt scoase

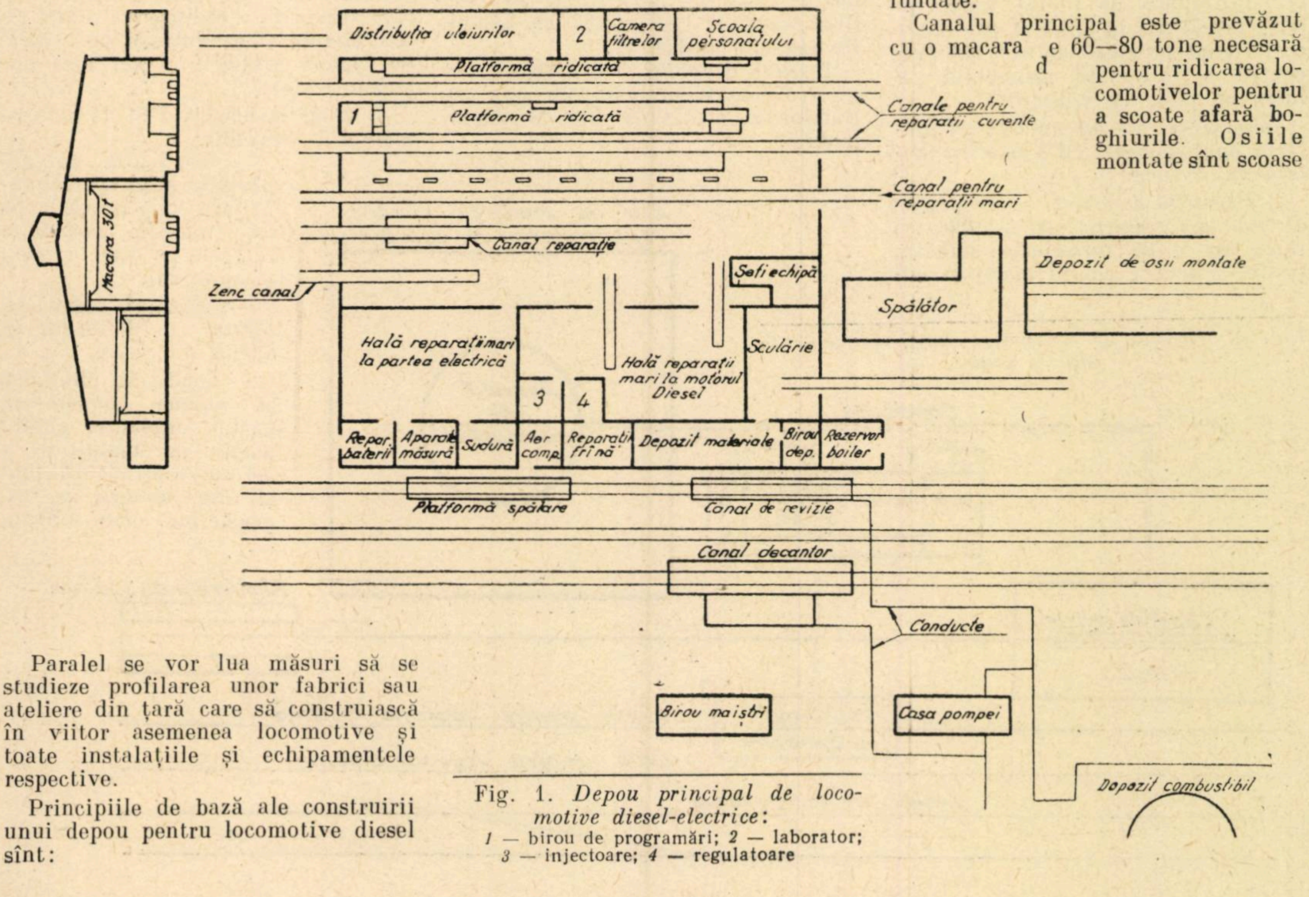

Distribuţia uleiurilor
2
Camera filtrelor
Scoala personalului
Platformă ridicată
1
Platformă ridicată
Canale pentru reparaţii curente
Canal pentru reparaţii mari
Macara 30 t
Canal reparaţie
Zenc canal
Şefi echipă
Spălător
Depozit de osii montate
Hală reparaţii mari la partea electrică
Sculărie
Hală reparaţii mari la motorul Diesel
3
4
Repar. baterii
Aparate măsură
Sudură
Aer comp.
Reparaţii frînă
Depozit materiale
Birou dep.
Rezervor boiler
Platformă spălare
Canal de revizie
Canal decantor
Conducte
Birou maiştri
Casa pompei
Depozit combustibil

Fig. 1. *Depou principal de locomotive diesel-electrice:*
1 — birou de programări; *2* — laborator; *3* — injectoare; *4* — regulatoare

apoi afară și trimise la atelierul de rotărie.

Toate cele trei canale sînt deservite și de o macara rulantă de 30 tone, necesară pentru ridicarea de pe șasiu a motorului diesel, a generatorului principal, a cutiei locomotivei, a boghiurilor și a altor piese.

Tot în acest spațiu se face revizia tehnică și reparația cuzineților, arcurilor, echipamentului de frînă, radiatoarelor, compresoarelor de aer, ventilatoarelor etc.

e) *Secția de revizie și recondiționare.* In această secție au loc operațiile de revizie, spălare, curățirea, reparație, recondiționare, montarea și demontarea diferitelor piese ale motorului locomotivei.

In acest scop aici sînt montate o serie de instalații de curățire, reparare și încercare a injectoarelor motoarelor diesel și a regulatoarelor centrifugale.

De asemenea într-o subsecție specială se încearcă, repară și probează aparatele de măsură și de frînă.

f) *Secția de reparație a pieselor electrice* trebuie să fie bine utilată pentru efectuarea operațiilor de spălare, curățire, revizie, reparare și reglare a tuturor echipamentelor electrice ale locomotivei.

In această secție se include și o cameră separată pentru încărcarea bateriilor.

g) *Secții și depozite anexe.* Un spațiu special trebuie rezervat pentru depozitul pieselor de schimb prevăzut cu instalații de manipulare, ridicare și transport corespunzătoare pentru o ușoară deservire.

h) *Depozitul de roți* (osii montate) se construiește de obicei lîngă remiza principală în afară și este dotat cu un parc suficient de osii montate pentru a face față sistemului de lucru cu piese de schimb.

Deservirea este mecanizată cu ajutorul unui monorai cu o macara mobilă de 2 tone.

i) *Depozitul de uleiuri și instalațiile de pompare respective* se amplasează lîngă secția de întreținere curentă, pentru a reduce timpii morți la minimum posibil. Tot aici se montează și instalațiile de tratare a apei în care scop se prevede spațiul corespunzător.

Depozitul este deservit de o linie de garaj prevăzută cu decantor pe care sînt introduse la descărcare vagoanele cisterne cu uleiuri.

j) *Instalațiile exhaustoare de fum* (instalații de ventilație) la remiza principală, se construiesc cu mare atenție și în număr suficient, deoarece gazele arse de la locomotivele diesel sînt foarte periculoase pentru sănătatea oamenilor. In acest scop se instalează ventilatoare electrice puternice, exhaustoare prevăzute cu jaluzele mobile astfel ca să asigure o primenire a aerului de 4—5 ori/oră.

Instalația este reglabilă în funcție de starea atmosferei

k) *Laboratorul.* In exploatarea locomotivelor diesel, laboratorul este absolut necesar pentru analiza combustibilului, uleiurilor și apelor de răcire în scopul de a prveni utilizarea unor calități necorespunzătoare. In același timp el servește ca mijloc de instruire pentru personalul de conducere responsabil de buna întreținere a locomotivelor din acest punct de vedere.

De asemenea laboratorul este prevăzut cu instalații de luat probe de ulei pentru regenerare.

l) *Instalațiile de iluminat* se construiesc după anumite norme, astfel ca să asigure o perfectă iluminare a locurilor de muncă.

Astfel, canalele din remiză secțiile, de întreținere curentă, secțiile de reparații, de revizii și recondiționare, secția electrică, depozitele etc. se iluminează de preferință cu lămpi fluorescente de 250 W.

Terenul depoului, canalele de revizie, locurile de echipare etc. se iluminează cu lămpi fixe și lămpi mobile.

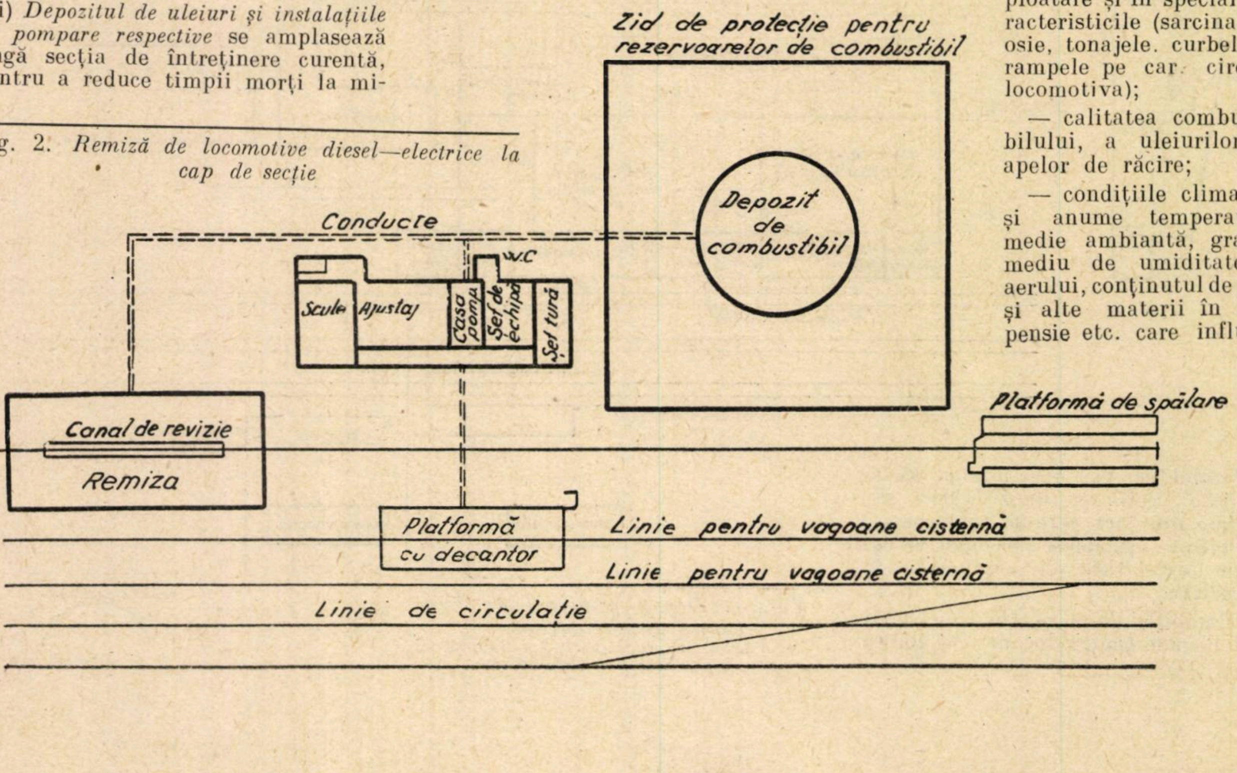


Fig. 2. *Remiză de locomotive diesel—electrice la cap de secție*

Pentru obținerea unui iluminat cît mai bun în timpul zilei, acoperișul remizei este prevăzut cu iluminare naturală prin geamuri montate după sistemul *Sched.*

m) *Spălătoarele, camerele de toaletă etc.* prevăzute cu instalațiile sanitare necesare și dulapuri pentru păstrarea hainelor întregului personal din inspecție, revizie și de deservire.

B. REMIZE LA CAP DE SECȚIE

Dat fiind că la locomotivele diesel nu trebuie luate măsuri cu totul speciale în adăpostire în timpul iernii și că în general staționarea la cap de secție este redusă, remizele din stațiile respective sînt dotate cu minim de instalații și clădiri, și anume (fig. 2).

— depozit de rezervoare de combustibil;

— pompe de combustibil și instalații de deshidratare instalate în casa pompelor;

— linie cu decantor pentru gararea vagoanelor cisterne;

— linie cu canal pentru revizie și control;

— platformă de spălare prevăzute cu hidranți;

— camera șefilor de tură;

— sculărie și piese de schimb (de volum redus).

ORGANIZAREA REPARAȚIILOR LOCOMOTIVELOR DIESEL

Problema organizării reparațiilor care survin la o locomotivă diesel nu este simplă și ea depinde de o serie de factori dintre care cei mai importanți sînt:

— tipul locomotivei și al echipamentului respectiv;

— condițiile de exploatare și în special caracteristicile (sarcina pe osie, tonajele. curbele și rampele pe car. circulă locomotiva);

— calitatea combustibilului, a uleiurilor și apelor de răcire;

— condițiile climatice și anume temperatura medie ambiantă, gradul mediu de umiditate a aerului, conținutul de praf și alte materii în suspensie etc. care influențează direct asupra aspirației și deci asupra ciclului motor;

— calitatea și pregătirea tehnică a personalului de exploatare și de reparații.

Ciclul reparațiilor locomotivelor diesel se poate calcula pe mai multe baze, dintre care cele mai utilizate sînt:

— consumul de combustibil;
— kilometri locomotive parcurși;
— consumul de timp;

Calculul pe bază de consum de combustibil este cel mai sigur și corect din punct de vedere tehnic, dar necesită o serie de evidențe statistice și lucrări de birou complicate, care au făcut să nu fie introdus pe scară largă.

Calculul pe bază de kilometri locomotivă parcurși, este de asemenea destul de precis, însă și acesta necesită evidențe și foarte bune legături telefonice pentru obținerea la timp a datelor necesare.

Calculul pe baza consumului de timp este cel mai simplu și a fost adoptat de majoritatea administrațiilor de cale ferată, dat fiind ușurința cu care se pot prevedea din timp lucrările ce se vor executa astfel ca programele de reparații să poată fi întocmite și difuzate la termenele stabilite.

Dealtfel ciclul reparațiilor stabilit pe bază de timp ține seama în mod indirect și de ceilalți factori (consumul de combustibil și kilometri locomotivă parcurși).

Astfel, timpii fixați pentru revizia și reparația diferitelor piese sînt variați după prestațiile de care grupa din care face parte locomotiva le-a efectuat.

S-au stabilit astfel cicluri pentru locomotivele din turnus care remorcă trenuri pe secția principală, pe secțiile secundare, la manevră etc.

La întocmirea unui program de reparații trebuie să se țină seama de următoarele principii:

— lucrările de revizie și reparație să se facă la un preț de cost cît mai scăzut;

— Să se asigure în orice condiții de exploatare perfecta întreținere și funcționare a pieselor în legătură cu siguranța circulației;

— întrebuințarea la maxim a pieselor de schimb și a subansamblelor, pentru a se reduce timpul de scoatere din serviciu a locomotivei;

— să se prevină pe cît posibil cele mai frecvente cauze de defectări.

Ciclul de reparații cuprinde o perioadă de 6—8 ani, după care locomotiva intră în reparație generală; la ieșirea din reparația generală locomotiva trebuie să se afle în aceeași stare ca și o locomotivă nouă.

In tabela 1 sînt arătate schematic caracteristicile principale ale unui ciclu de reparații.

Organizarea serviciului de întreținere curentă și reparații este arătată schematic în fig. 3.

La alcătuirea acestei scheme s-a ținut seama de faptul că întreținerea și reparația unei locomotive diesel necesită personal de execuție și conducere de înaltă calificare și cu experiență în acest gen de lucrări.

La lucrările de întreținere curentă a locomotivelor diesel, o atenție specială trebuie acordată următoarelor piese:

— injectoarelor de motorină;
— filtrelor de aer;
— instalației de frînă;
— instalației de ungere.

In acest scop, în atelierele depoului, se prevăd echipamente speciale de revizie și reparație a acestor piese.

Astfel, injectoarele de motorină care sînt extrem de sensibile la cele mai mici necurățenii, se verifică și repară într-o încăpere specială cu aer condiționat complet lipsită de praf. Incercările și reparațiile se fac la standuri speciale care reproduc aproape exact condițiile de lucru după locomotivă.

Probele se execută după instrucția specială și conform standardelor respective, de către agenți speciali instruiți în acest sens.

Filtrele de aer se schimbă la fiecare 15 zile și se înlocuiesc cu filtre de rezervă.

Filtrele schimbate se spală se curăță și se ung într-un dispozitiv special compus din două părți principale una de spălare și una de ungere.

Pentru ca instalația de ungere să funcționeze perfect, trebuie să se dea o mare atenție calității uleiului, stării de curățenie a acestuia și regenerării uleiurilor uzate.

Măsura regenerării uleiului este una din cele mai indicate pentru scăderea prețului de cost al întreținerii locomotivelor diesel.

Inainte de a se trece la regenerare, într-o exploatare rațională se fac revizii periodice uleiului din baia de ulei (sau din carter) cu ajutorul unei aparaturi speciale.

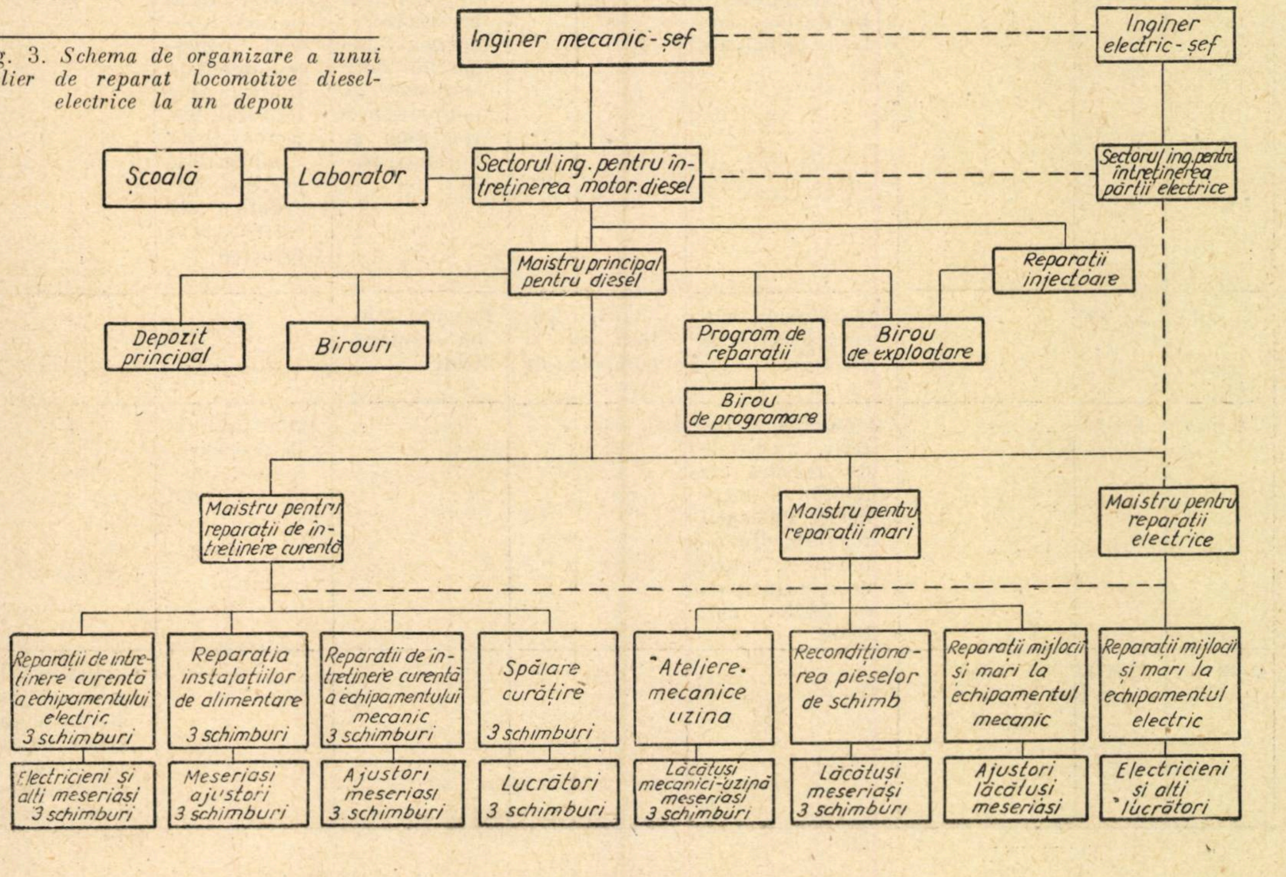

Inginer mecanic-șef
Inginer electric-șef
Școală
Laborator
Sectorul ing. pentru întreținerea motor. diesel
Sectorul ing. pentru întreținerea părții electrice
Maistru principal pentru diesel
Reparații injectoare
Depozit principal
Birouri
Program de reparații
Birou de exploatare
Birou de programare
Maistru pentru reparații de întreținere curentă
Maistru pentru reparații mari
Maistru pentru reparații electrice
Reparații de întreținere curentă a echipamentului electric 3 schimburi
Reparația instalațiilor de alimentare 3 schimburi
Reparații de întreținere curentă a echipamentului mecanic 3 schimburi
Spălare curățire 3 schimburi
Ateliere mecanice uzina
Recondiționarea pieselor de schimb
Reparații mijlocii și mari la echipamentul mecanic
Reparații mijlocii și mari la echipamentul electric
Electricieni și alți meseriași 3 schimburi
Meseriași ajustori 3 schimburi
Ajustori meseriași 3 schimburi
Lucrători 3 schimburi
Lăcătuși mecanici-uzină meseriași 3 schimburi
Lăcătuși meseriași 3 schimburi
Ajustori lăcătuși meseriași
Electricieni și alți lucrători

Fig. 3. *Schema de organizare a unui atelier de reparat locomotive diesel-electrice la un depou*

Astfel laboratoarele unor depouri sînt dotate cu microscoape electrice sau spectografe, cu ajutorul cărora se poate determina prezența în ulei a unor porțiuni metalice în cantități care depășesc normele admise.

Aceste aparate identifică natura metalelor aflate în ulei, și deci proveniența lui, astfel că se pot detecta locurilor unde uzurile au atins limitele de toleranță prescrise și în felul acesta se pot preveni eventuale gripări sau alte defectări grave.

INSTRUIREA PERSONALULUI

Problema instruirii personalului de exploatare și întreținere este una din cele mai importante, dat fiind

Tabela 1

Ciclul reparațiilor la o locomotivă diesel-electrică

Perioada	km	Felul operației					
		Revizie și realimentare	Revizie și control	Schimbare piese și ulei	Control și curățire	Probe	Reparații mari
După turnus	1 000	Instalația de combustibil, ulei, apă și nisip	Aparatele de bord, relee, instalații de frînă aparate de conducere	—	—	—	—
15 zile	5 000	Verificarea și ungerea cuzineților palieri	Periile motoarelor de tracțiune și colectoare	Filtrele de ulei și de aer	—	—	Spălarea locomotivei pe dedesubt
1 lună	10 000	—	Roțile și carterul	Filtrele de combustibil	—	—	—
3 luni	30 000	—	Termostatele și termometrele, circuitele de siguranță, reglarea injectoarelor	Uleiul de instalația de ungere	Filtrele de combustibil	Supapele de siguranță ale compresorului de aer, regulatorul de tensiune, manometrele	—
6 luni	60 000	—	Aparatele de cuplare și tracțiune	Uleiul la regulator și la compresorul de aer	Supape instalația de frînă, radiatoarele, aparatele de măsură electrice, supape de siguranță	—	Strîngerea buloanelor la motor și generator
1 an	120 000	—	Ampermetrele, legăturile electrice principale	—	Supapele compresorului, cuzineții lagărelor de suspensie ai motoarelor de tracțiune și cuzineții palieri	Releele contra patinării, releul principal, releul de limitare a curentului, injectoarele de combustibil, probele hidraulice ale rezervoarelor principale	—
2 ani	250 000	—	Aparatele de măsură și cablurile electrice	Cuzineții palieri de la pompele de apă	Rezervoarele de combustibil	—	—
4 ani	300 000	—	Contactele la baterii, aparatele de măsură ale cîmpului magnetic, cuzineții regulatorului de tensiune, cuzineții principali ai axelor motoare	—	—	Balancierii de la suspensia motoarelor de tracțiune	—
6—8 ani	750 000	—	—	—	—	—	Generatorul principal, generatorul auxiliar motorul diesel, regulatorul și compresorul,

complexitatea instalațiilor și echipamentului mecanic și electric al unei locomotive diesel, precum și faptul că în cele mai multe cazuri personalul chemat să le deservească este provenit din personalul rămas disponibil de la locomotivele cu aburi.

Pentru a face față acestei situații și a preîntîmpina perturbații în exploatare, programul de instruire trebuie să înceapă cu mult înainte ca locomotivele să fie puse în serviciu și anume chiar din momentul începerii construirii lor.

Un program de instruire întocmit rațional trebuie să cuprindă două faze:

Faza 1. Se vor lua măsuri de trimiterea tehnicienilor, inginerilor și a personalului de locomotivă și atelier, ales special în acest scop, dintre cei mai bine pregătiți, la atelierele și fabricile constructoare pentru a-și însuși cunoștințele de bază în domeniul construcției locomotivelor, încercărilor și probelor ce se fac în remorcarea trenurilor pe secții anume destinate.

Acest personal constituie nucleul care va face instruirea restului de personal.

Faza II. Se vor lua măsuri pentru deschiderea școlilor speciale de instruire în toate centrele și la toate depourile unde se va introduce tracțiunea diesel.

Școlile se dotează cu întreg materialul didactic corespunzător, planșe, piese secționate, injectoare, piese detașate din motor, miniaturi după subansamble sau locomotiva întreagă și piese ale părții electrice, echipamente și instalații etc.

De o mare eficacitate pedagogică sînt filmele documentare tehnice, diafilmele și dioramele ce se vor prezenta cu aparate de proiecție.

Cursurile de instruiri se fac separat pentru personalul de exploatare și separat pentru personalul de atelier.

PROBLEMA PIESELOR DE SCHIMB

Pentru ca exploatarea locomotivelor diesel să aducă în adevăr avantajele cunoscute printre care un coeficient de utilizare foarte ridicat este nevoie ca timpul de imobilizare a locomotivei în reparații să fie cît mai mic posibil.

Pentru aceasta nu este suficient ca să se organizeze exploatarea, întreținerea și reparația propriu zisă în cele mai bune condiții, dar să se asigure în același timp, un depozit de piese de schimb cît mai complet, mai ales în prima perioadă cînd încă nu sînt create suficiente condiții de reparații sau construire a pieselor respective.

Depozitul trebuie să fie astfel aprovizionat, încît să asigure piesele de schimb necesare pentru perioada unui ciclu de reparații la toate locomotivele din parc.

Piesele de schimb trebuie aprovizionate în numărul corespunzător reeșit din calcul, prin care se determină viața în serviciu a fiecărei piese în parte și perioada la care intră în reparație.

Pentru primii ani de exploatare, cînd personalul nu are suficientă experiență, se va calcula cererea de piese de schimb cu 100% mai mare decît în perioada următoare, în felul acesta se previne eventuala lipsă

Tabela 2

Economia rezultată datorită lucrului cu piese de schimb

Piese de schimb sau ansamble aflate în depozit	Felul reparației	Timpul necesar pentru reparația obișnuită (zile)	Timpul necesar pentru reparații cu piese de schimb (zile)	Economia în zile
Piese ale motorului diesel	Demontarea și curățirea pistoanelor, canalelor, schimbarea pistoanelor și a inelelor după prelucrarea canalelor, dacă este necesar. Polizarea canalelor, montarea pistoanelor etc.	11	6	5
Chiulasa	Demontarea și curățirea chiulasei, polizarea supapelor și a scaunelor de supape și montarea supapelor. Repararea lor și proba ajustării perfecte. Montarea chiulasei.	12	2	10
Pompa de apă	Scoaterea garniturilor de etanșare ale pompei, grafitarea garniturilor, așezarea la loc și probe .	2	1/2	$1^{1}/_{2}$
Pompa de uns	Demontarea pompei, controlul cuzineților, curățirea și ungerea cu grăsime consistentă, revizia transmisiei pompei și schimbarea uleiului, montare și probe.	3...4	1/2	2,5...3,5
Generatorul principal	Demontarea completă a generatorului, degresarea și curățirea diferitelor părți componente; reparația cuzineților; revizia bobinajului, impregnarea și uscarea bobinelor, montarea și probele de funcționare conform caracteristicilor.	21	4	17
Motoarele de tracțiune	Aceleași ca la generatorul principal și în plus verificarea funcționării transmisiei la fluxul maxim.	21	2	19
Blocul motor	Ridicarea motorului de pe locomotivă, demontare completă, curățirea carterului, a transmisiei distribuției, examinarea atentă a arborelui cotit pentru descoperirea eventualelor distorsiuni și crăpături datorite oboselii, remontarea și verificarea funcționării la sarcina maximă.	28	7	21
Regulatorul	Demontarea și curățirea părților componente, examinarea funcționării și dacă este necesar, ridicarea diferitelor diagrame de funcționare, montare și probe.	14	1/2	$13^{1}/_{2}$
Osiile montate	Curățirea transmisiei și verificarea funcționării la fluxul maxim, verificarea rotirii corecte a roților, examinarea cutiilor de unsoare, remontarea în boghiu.	3	1/2	$2^{1}/_{2}$
Injectorul	Demontarea injectoarelor, curățirea pistonașelor plonjoare, a orificiilor de injecție și a celorlalte părți componente, șlefuirea supapelor, montarea proba fiecărui injector la standul de încercare, montarea injectoarelor la motor.	9	1	8

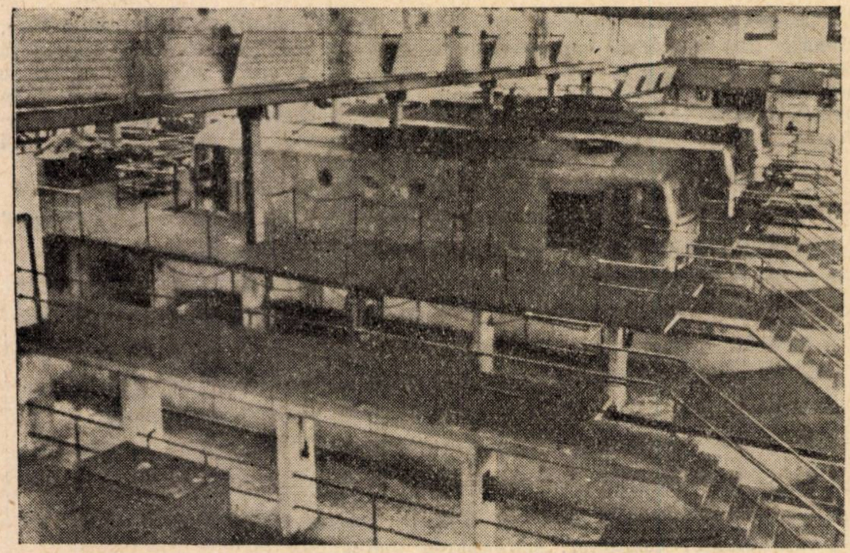


Fig. 4. *Vedere gererală în remiza unui depou de locomotive diesel. Se văd platformele de revizie la nivelul podelei locomotivei pentru ușurința scoaterii pieselor și ansamblelor*

Tabela 3

Consumul mediu de combustibil pe 150 trenuri km

Felul remorcării	Tren de călători	Tren de marfă	Manevră
Locomotiva diesel	164 kg	250 kg	76 kg
Locomotivă cu aburi cu păcură	788 kg	1310 kg	750 kg
Locomotivă cu aburi cu cărbuni	1330 kg	2050 kg	1065 kg

de piese datorită defectărilor dese din cauza insuficientei pregătiri.

Paralel cu crearea depozitului de piese de schimb trebuie să se asigure repararea acestor prin organizarea unui atelier corespunzător, a cărui capacitate să fie suficientă pentru alimentarea depourilor cu piese de schimb pe perioada unui ciclu.

Avantajul incontestabil pe care îl prezintă existența unui depozit de piese de schimb pentru micșorarea timpului de imobilizare, chiar dacă la început cheltuielile de investiții sînt mai mari, se poate vedea din tabela 2.

Se poate afirma că, datorită acestui sistem de lucru, la fiecare 20 locomotive se cîștigă o locomotivă reparată, deci o creștere a coeficientului de utilizare cu 5%.

Avantajele economice ale exploatării locomotivelor diesel.

Pe lîngă cunoscutele avantaje de ordin tehnic vom enumera mai jos și cîteva aspecte ale economiei rezultate în exploatare prin întrebuințarea locomotivelor diesel:

1. In condiții asemănătoare de exploatare, 100 locomotive cu aburi pot fi înlocuite cu circa 54 locomotive diesel, procentul de înlocuire fiind deci mai mare cu ceva decît jumătate.

La prețurile curente de pe piața mondială prețul a 54 locomotive diesel este aproape echivalent cu prețul a 100 locomotive cu aburi. Deci din punct de vedere al investițiilor inițiale, nu apar diferențe însemnate, dat fiind că același trafic se poate remorca cu un număr de locomotive mai mic.

Comparația apare net superioară însă în favoarea locomotivelor diesel cînd se iau în considerație cheltuielile de exploatare cu mult mai reduse decît la locomotivele cu aburi.

2. Locomotivele diesel-electrice au accelerație și decelerație cu mult mai mare ca locomotivele cu aburi, de exemplu o locomotivă diesel atinge viteza de regim în 2/3 din timpul necesar locomotivei cu aburi, iar distanța de frînare este cu 20% mai mică.

Consumul mediu de combustibil pe 100 trenuri km în cazul remorcării cu locomotive diesel, locomoive cu aburi cu păcură și locomotive cu aburi cu cărbuni este dat în tabela 3.

Cheltuielile de exploatare pe km inclusiv cele de combustibil la locomotivele cu aburi sînt de 2,7 ori mai mari ca la locomotivele diesel.

Cheltuielile de întreținere pe km, sînt cu 53% mai mari la locomotivele cu aburi față de locomotivele diesel electrice.

In aceste cifre nu se includ reparațiile mari.

Costul unei reparații mari la o locomotivă diesel electrică este de circa 50% din cel al unei locomotive cu aburi, dar poate fi considerat practic la 25%, deoarece locomotivele diesel au un parcurs mediu între două reparații generale de două ori mai mare decît locomotivele cu aburi.

Se precizează de asemenea că cheltuielile de întreținere pe km de linie pe secțiile pe care s-a introdus tracțiunea diesel sînt mai mici, datorită faptului că șocurile dinamice sînt mult mai mici, nemai avînd mase neechilibrate iar cazurile de degradare ale traverselor din cauza cărbunilor căzuți din grătar sînt eliminate.

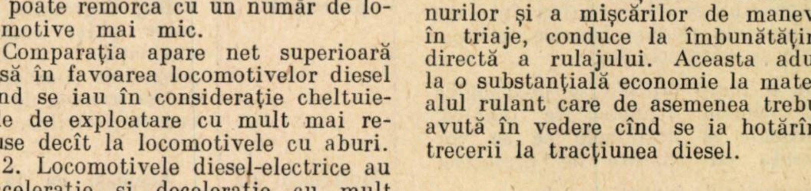
Lucrul mecanic efectuat de o locomotivă diesel electrică cu combustibilul conținut într-un vagon cisternă, este echivalent cu cel prestat de o locomotivă cu aburi cu cărbuni conținuți în 6 vagoane.

Aceasta este o caracteristică importantă care are o repercursiune imediată asupra creșterii capacității unei secții prin eliminarea transporturilor masive de cărbune.

De asemenea creșterea vitezei trenurilor și a mișcărilor de manevră în triaje, conduce la îmbunătățirea directă a rulajului. Aceasta aduce la o substanțială economie la materialul rulant care de asemenea trebuie avută în vedere cînd se ia hotărîrea trecerii la tracțiunea diesel.

BIBLIOGRAFIE

1. RILEEV F.C. *Teplovozie hozianstvo* (gospodăria locomotivelor diesel) Moscova 1956.
2. *Diesel Railway traction*, octombrie 1957.
3. *L'utilisations des moteurs Diesel dans la traction sur voie ferree.* (Revue generale des chemins de fer Oct. 1957).
4. *Standardisation et progres des loc. Diesel.* Bulletin de l'union internationale des chemins de fer) Sept-Octomb. 1957.



Aducerea vagoanelor destinate unei stații intermediare cu trenuri directe de marfă prin stația tehnică opusă

A ADUCE vagoanele destinate unei stații intermediare cu trenuri directe de marfă prin stația tehnică opusă, însemnează a tranzita cu trenuri directe de marfă vagoanele destinate unei stații intermediare pînă în stația de dincolo de această stație intermediară, de unde apoi să fie înapoiate cu trenul local de marfă, în loc să fi fost îndrumate de la început în sensul direct cu tren local de marfă.

Problema se pune bine înțeles pentru o stație intermediară din imediata apropiere a unei stații de dispoziție.

Există situații cînd, pe o secție de circulație *B C*, o stație intermediară cum ar fi stația „*f*" sau „*g*" din apropierea stației de dispoziție *C* primește în mod obișnuit un număr însemnat de vagoane din direcția *B* (a se vedea figura).

Se pare că ar fi avantajos ca vagoanele destinate acestor stații să fie tranzitate cu trenul direct de marfă dincolo de ele, în stația de dispoziție *C*, iar de acolo să fie aduse cu trenul local de marfă sau cu locomotiva operatorului RC, la stația lor de destinație „*g*" sau cel mult „*f*".

Problema se pune de fapt pentru vagoanele încărcate care sosesc de la distanță mare cu trenuri directe de marfă sau cu marșrute iar aceste vagoane să nu fie detașate în stația de dispoziție *B*, ci în stația *C*. Bineînțeles că este vorba de secții de circulație lungi, cum sînt Simeria-Arad, Pitești-Piatra Olt etc. și nu de secții scurte.

Avantajul sau desavantajul acestei operații depind de mărimea staționărilor în tranzit cu prelucrare din stațiile tehnice *B* și *C*, de distanța *D* dintre ele cum și de vitezele comerciale ale trenurilor de marfă directe și locale. In cele ce urmează se va examina această problemă.

de ing. R. PĂTRAȘCU
din Dir. M. C.

Principiul de bază va fi prețul de cost al celor două operații. Se va compara prețul de cost al transportului unui vagon în mod obișnuit cu trenul local de marfă de la stația *B* pînă la stația intermediară de destinație, cu prețul de cost al transportului făcut cu un tren direct de marfă pînă la stația de dispoziție *C*, iar de aci înapoi, cu tren local de marfă.

Să facem notațiile următoare:

— s_1, s_2 reprezintă staționarea vagoanelor în tranzit cu prelucrare în stațiile tehnice *B* și *C*.

— s_{trz} reprezintă staționarea în tranzit fără prelucrare în stația tehnică *B*.

— *D* reprezintă distanța în kilometri dintre stațiile tehnice *B* și *C*.

— *d*, — distanța în kilometri de la stația *C* pînă la stația intermediară „g" sau „f" la care trebuie să se înapoieze vagoanele.

— v_1, v_d — viteza comercială pe secția respectivă de circulație după livretul de mers al trenului local de marfă, respectiv al trenului direct de marfă.

— c_s — prețul de cost al orei de staționare a vagonului de marfă.

— c_k — prețul de cost pe vagon kilometru al unui vagon de marfă încărcat

Elementele care intră în comparație sînt:

a. *Transportul vagonului de la stația* B *la stația „g" cu tren local de marfă care produce*:

— staționarea vagonului în tranzit cu prelucrare în stația *B* . . . . s_1 ore/vag

— distanța parcursă de vagon de la stația *B* la stația „g" sau „f" . . . . *D* . *d* km

— timp de parcurs cu trenul local de marfă . . $\frac{D-d}{v_1}$ ore

b. *Transportul vagonului de la stația* B *la stația* C *cu tren direct de marfă și înapoierea lui la stația „g" sau „f" cu tren local de marfă, va produce*:

— staționarea vagonului (împreună cu trenul direct de marfă) în tranzit fără prelucrare în stația *B* . . . . . s_{trz} ore

— timp de parcurs de la stația *B* la stația *C* cu trenul direct de marfă . . . . . . $\frac{D}{v_d}$ ore

— distanța parcursă de vagon cu trenul direct de marfă *D* km.

— staționarea vagonului în tranzit cu prelucrare în stația *C* . . . . s_2 ore

— timp de parcurs al vagonului cu trenul local de marfă de la stația *C* la stația „g" sau „f" . . . . $\frac{d}{v_1}$ ore

— distanța parcursă de vagon cu trenul local de marfă de la stația *C* la stația „g" . . . . *d* km

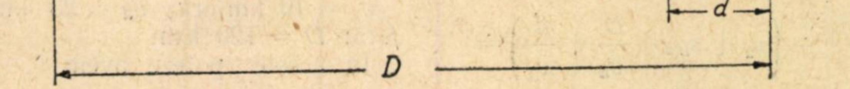
Cheltuielile ocazionate în fiecare ipoteză sînt:

In cazul (*a*):

$$\left(s_1 + \frac{D-d}{v_1}\right) c_s + (D-d)\, c_k;$$

In cazul *b*:

$$\left(s_2 + s_{trz} + \frac{D}{v_d} + \frac{d}{v_1}\right) c_s + (D + d)\, c_k;$$



Pentru ca operaţia să fie avantajoasă, trebuie ca cheltuiala ocazionată în cazul (*b*) al transportului cu tren direct de marfă să fie egală, sau chiar mai mică decît cheltuiala ocazionată în cazul normal al transportului cu tren local de marfă [cazul (*a*)], adică $b \leqslant a$, sau:

$$\left(s_2 + s_{trz} + \frac{D}{v_d} + \frac{d}{v_1}\right) c_s +$$

$$+ (D + d) c_k \leqslant \left(s_1 + \frac{D-d}{v_1}\right) c_s +$$

$$+ (D - d) c_k ;$$

Din această relaţie vom scoate expresia distanţei „*d*”, pe care este rentabil a se înapoia vagonul cu tren local de marfă în ipoteza (*b*), de la staţia *C* la staţia „g” sau „f”.

$$\frac{d}{v_1} c_s + dc_k + \frac{d}{v_1} c_s + dc_k \leqslant$$

$$\leqslant (s_1 + \frac{D}{v_1}) c_s + Dc_k -$$

$$- \left(s_2 + s_{trz} + \frac{D}{v_d}\right) c_s - Dc_k ;$$

de unde:

$$2\, d \left(c_k + \frac{c_s}{v_1}\right) \leqslant$$

$$\leqslant \left(s_1 - s_2 - s_{trz} + \frac{D}{v_1} - \frac{D}{v_d}\right) c_s ;$$

de unde:

$$d \leqslant \frac{s_1 - s_2 - s_{trz} + D\left(\frac{1}{v_1} - \frac{1}{v_d}\right)}{2\left(c_k + \frac{c_s}{v_1}\right)} \cdot c_s ; \quad (1)$$

Deci, pentru ca operaţia de transport să nu fie dăunătoare, distanţa „d” pe care se poate înapoia vagonul trebuie să satisfacă condiţiei (1). Totuşi, se remarcă avantajul că rulajul vagonului scade şi anume cu:

$$\Delta r = s_1 + \frac{D-d}{v_1} -$$

$$- \left(s_2 + s_{trz} + \frac{D}{v_d} + \frac{d}{v_1}\right) =$$

$$= s_1 - s_2 - s_{trz} + D\left(\frac{1}{v_1} - \frac{1}{v_d}\right) - \frac{2d}{v_l} ; (2)$$

Vom face două aplicaţii.

Exemplul I

Preţul de cost mediu general este de ordinul $c_s = 2{,}60$ lei/vag oră staţionare; $c^k = 2{,}00$ lei/vag km.

Se presupune că staţionarea în tranzit cu prelucrare în cele două staţii noduri *B* şi *C* este aceeaşi, adică $s_1 = s_2$;

Staţionarea în tranzit fără prelucrare în staţia *B* este, 1,5 ore/vag.

Vitezele comerciale, $v_1 = 9$ km/oră; $v_d = 18$ km/oră.

Distanţa dintre cele două staţii tehnice $B = 100$ km.

In aceste ipoteze distanţa „d” va trebui să fie:

$$d \leqslant \frac{-1{,}5 + 100\left(\frac{1}{9} - \frac{1}{18}\right)}{2\left(2{,}0 + \frac{2{,}6}{9}\right.} \cdot$$

$$\cdot 2{,}6 = 2{,}3 \text{ km.}$$

Acest rezultat arată că staţia „g” trebuie să fie la cel mult 2,3 km depărtare de staţia *C*, pentru ca operaţia să nu producă pagubă.

In schimb rulajul vagonului scade cu:

$$\Delta\ r = 1{,}5 + 100\ (0{,}1111 -$$

$$- 0{,}0555 - \frac{2 \cdot 2{,}3}{9} = - 1{,}5 +$$

$$+ 100 \cdot 0{,}0555 - 0{,}51 = 3{,}54 \text{ ore.}$$

Deci băneşte operaţia nu este rentabilă, vagonul nu trebuie tranzitat peste staţia lui de destinaţie, nici dacă această staţie este chiar lîngă staţia tehnică.

Exemplul II

Se presupune că staţionarea în tranzit cu prelucrare în staţia B este mai mare decît în staţia *C* şi deci s-ar putea crede că ar fi mai bine să tranzităm vagoanele destinate staţiei „g”.

Fie $s_1 = 14$ ore/vagon; $s_2 = 10$ ore/vagon.

De asemenea presupunem viteze comerciale mai diferite:

$v_1 = 10$ km/oră; $v_d = 23$ km/oră; $D = 120$ km.

In aceste ipoteze avem:

$$d \leqslant \frac{14 - 10 - 1{,}5 + 120\left(\frac{1}{10} - \frac{1}{23}\right)}{2\left(2{,}00 + \frac{2{,}6}{10}\right)} \cdot$$

$$\cdot\, 2{,}6 = 5{,}30 \text{ km}$$

Deci nici în acest caz operaţia nu este rentabilă în mod practic.

Rulajul vagonului scade cu:

$$\Delta\ r = 14 - 10 - 1{,}5 + 120$$

$$\left(\frac{1}{10} - \frac{1}{22}\right) - \frac{2 . 5{,}3}{10} = 2{,}5 + 120$$

$$(0{,}1000 - 0{,}0434) - 1{,}06 =$$

$$= 2{,}5 + 6{,}79 - 1{,}06 = 8{,}23 \text{ ore}$$

Această reducere a rulajului îndeamnă organele de mişcare să folosească procedeul de mai sus atunci cînd nu se dispune de capacitate în staţii ca staţia *B*.

Din această cauză Direcţia Mişcării şi Comercialului aplică uneori acest procedeu, atunci cînd nu are capacitate suficientă în staţiile tehnice (în situaţia similară staţiei *B* din exemplu), aşa cum este cazul, de exemplu, la staţia Chitila.

Bilanţul pierderilor este:

— cheltuieli cu transportul în plus al vagonului încărcat pe distanţa dublă de la „g” la *C* şi înapoi; aceste pierderi sînt:

$$p = 2 \ . \ d\, 2{,}00 \text{ lei/vagon; } (3)$$

— reducerea timpului de rulaj al vagonului este:

$$\Delta\ r = s_1 - s_2 - s_{trz} +$$

$$+ D\left(\frac{1}{v_1} - \frac{1}{v_d}\right) - \frac{2 \cdot \mathrm{d}}{v_1} ;$$

Aplicînd datele din exemplul II, la aceste formule, bilanţul pierderilor este:

— cheltuieli în plus (pentru $d = 10$ km)

$p = 2 \cdot d \cdot 2{,}0 = 40$ lei/vagon;

— reducerea rulajului vagonului respectiv va fi:

$$\Delta\ r = 14 - 10 - 1{,}5 + 120$$

$$\left(\frac{1}{10} - \frac{1}{23}\right) - \frac{2 \cdot 10}{10} = 7{,}29 \text{ ore.}$$

In concluzie, ducerea vagoanelor peste staţia lor de destinaţie nu este rentabilă băneşte, însă în exploatare se reduce de fapt staţionarea vagonului şi deci rulajul lui.

CĂI FERATE DIN ALTE ȚĂRI

Modernizarea tracțiunii la căile ferate sovietice și efectele ei tehnico-economice teoretice și practice

de ANDREI FERENCZ
Asp. la Instit. Economic-Moscova

IN societatea socialistă progresul tehnic decurge din legea economică de bază a socialismului și aplicarea legii dezvoltării planice a economiei naționale.

Progresul tehnicii în socialism se desfășoară continuu într-un ritm înalt, cuprinzînd în mod planificat toate ramurile economiei naționale. Aceasta înseamnă crearea, însușirea și producția de noi mașini și mecanisme, elaborarea și aplicarea tehnologiei înaintate și a celor mai noi sorturi de materiale.

Progresul tehnic este o condiție necesară a dezvoltării și desăvîrșirii producției socialiste, care permite obținerea celei mai mari economii în consumul muncii sociale și asigură condiții optime de muncă.

Avînd la bază cele arătate mai sus, P.C.U.S. și guvernul sovietic acordă o importanță deosebită progresului tehnic al transportului și în primul rînd al transportului pe căile ferate, căruia îi revine 83% din traficul de mărfuri al întregii țări.

In progresul tehnic al căilor ferate un loc însemnat îl ocupă modernizarea tracțiunii, de rezolvarea căreia depinde în primul rînd îndeplinirea sarcinilor ce stau în fața căilor ferate.

Baza materială a modernizării și progresului tehnic al căilor ferate în general și al tracțiunii în special, la nivelul actual al dezvoltării tehnice, este electrificarea. Electrificarea căilor ferate este impusă de necesitatea întrebuințării unor locomotive mai puternice, care să permită o sporire importantă a tonajului și vitezei de circulație a trenurilor și să asigure totodată creșterea productivității muncii și reducerea prețului de cost.

Avînd aceeași sarcină pe osie sau aceeași greutate aderentă, locomotiva electrică are o putere de 2—3 ori mai mare decît locomotiva cu aburi, ceea ce permite mărirea capacității de transport a căilor ferate de 2...2,5 ori.

Forța de tracțiune a locomotivei electrice, pe măsura micșorării vitezei, crește mai repede decît la locomotiva cu aburi. Mulțumită acestei proprietăți, tracțiunea electrică dă cu atît mai mult cîștig la viteza de circulație a trenurilor în comparație cu tracțiunea cu aburi, cu cît profilul căii este mai greu. De exemplu, pe o linie cu declivitatea de 9% locomotiva electrică seria N—8 poate dezvolta o viteză de 43 km/h cu un tren de 3 800 tone, locomotiva electrică VL—22M—37 km/h cu un tren de 2 900 tone, în timp ce viteza locomotivei cu aburi FD nu depășește 25 km/h cu un tren de 2 100 tone.

Inlocuirea tracțiunii cu aburi prin tracțiunea electrică cu alimentarea de la centrale termoelectrice reduce consumul de combustibil de 3...4 ori.

Prețul de cost al transportului cu tracțiunea electrică, incluzînd cheltuielile tuturor serviciilor, se reduce în comparație cu tracțiunea cu aburi cu 25...30%.

Tracțiunea electrică permite micșorarea statului de personal din exploatare cu 25...30%, reduce echipele de locomotivă și personalul ocupat cu echiparea aproximativ cu 70% și a personalului ocupat cu reparațiile, cu 50%.

Investițiile capitale necesare electrificării liniilor cu o intensitate medie de trafic se recuperează în 5...6 ani.

O altă formă a electrificării tracțiunii o constituie înlocuirea locomotivelor cu aburi prin locomotive diesel. Dieselul modern, cu sistem de transmisie electrică, reprezintă în fond locomotiva electrică care are ca sursă de energie generatorul de curent electric montat pe arborele motorului diesel, situat în caroseria locomotivei.

Tracțiunea diesel, după indicii săi tehnico-economici, se apropie de cea electrică. Ca și locomotiva electrică, locomotiva diesel este capabilă să realizeze o forță de tracțiune mai mare decît a locomotivei cu aburi — în momentul demarării, permite o sarcină pe osie mai mare și prin aceasta asigură un spor în greutatea aderentă.

După unii indici locomotiva diesel ocupă chiar un loc superior față de locomotiva electrică. Astfel coeficientul de randament în exploatare la locomotiva diesel este de 5...6 ori mai mare decît la locomotivele cu aburi reprezentînd 0,24...0,28, pe cînd la locomotivele electrice este 0,14...0,18. In afară de aceasta locomotiva diesel fiind autonomă cu mare capacitate de manevrare nu depinde de construcții fixe ca locomotiva electrică.

Capacitatea locomotivelor diesel de a parcurge distanța de 1 000 km și mai mulți, fără întregirea rezervelor de apă, combustibil și lubrefianți precum şi de a săvîrşi de 2,5 ori mai mulţi km între reparaţiile mijlocii şi de 2 ori mai mulţi km între reparaţiile capitale în comparaţie cu locomotivele cu aburi — exclude necesitatea în construirea şi întreţinerea depozitelor de cărbune, instalaţiilor de alimentare cu apă, instalaţiilor de captare a zgurei, micşorează deci numărul operaţiilor şi timpul de echipare al locomotivei.

Mulţumită introducerii tracţiunii cu locomotive diesel puternice, capacitatea de transport a căilor ferate se măreşte în comparaţie cu tracţiunea cu aburi cu 90%.

Trecerea de la tracţiunea cu aburi la cea cu diesel este raţională din punct de vedere economic pentru orice mărime a traficului, însă cea mai mare eficacitate o dau locomotivele diesel la liniile cu un profil mai puţin greu şi cu o intensitate de trafic mai mică decît la tracţiunea electrică.

Tracţiunea diesel, în comparaţie cu cea cu aburi, asigură în toate cazurile economie în cheltuielile de exploatare. O economie însemnată se obţine în special la consumul de combustibil care exprimat valoric este de 6 ori mai mic decît consumul la tracţiunea cu aburi. Prin introducerea tracţiunii diesel preţul de cost al transportului scade cu 30...35%, iar investiţiile capitale se recuperează prin reducerea cheltuielilor de exploatare în 1...1,5 ani.

Un efect important se obţine în urma folosirii tracţiunii diesel în activitatea de manevră. La staţionări motorul locomotivei diesel se opreşte şi astfel se obţine o economie importantă de combustibil. Echiparea dieselului de manevră se efectuează în două ore pentru 9...10 zile. O locomotivă diesel de manevră înlocuieşte 1,5 ...2 locomotive cu aburi şi pe lîngă aceasta micşorează timpul de staţionare a vagoanelor aproximativ cu 35%, ceea ce măreşte capacitatea de prelucrare a staţiei cu 1,5 ori. Preţul de cost a operaţiilor de manevră se reduce mai mult de 2 ori.

In tabela 1 se dau date asupra schimbării raportului lungimii căilor ferate cu tracţiune electrică şi diesel precum şi a traficului realizat de ele conform planului de electrificare a căilor ferate ale U.R.S.S., în comparaţie cu anul 1950.

După cum reiese din tabela 1, în anul 1970 lungimea liniilor electrificate va reprezenta 27% din întreaga reţea de exploatare a căilor ferate, adică se măreşte în comparaţie cu anul 1955 de 6 ori. Volumul de transport efectuat prin tracţiunea electrică va fi mai mare de jumătatea întregului trafic — adică 55% şi va creşte în comparaţie cu anul 1955 aproape de 8 ori. Dacă ţinem seama că azi în întreaga lume (excluzînd U.R.S.S.) sînt electrificate nu mai mult de 40 mii km linii ferate, iar în U.R.S.S. se remorcă prin tracţiunea electrică 6 mii km, atunci reiese că U.R.S.S. va electrifica în decursul a 15 ani atîta cît s-a electrificat în 75 ani în toate celelalte ţări ale lumii.

Tabela 1

Schimbarea greutăţii specifice a tracţiunii electrice şi diesel în volumul de trafic şi lungime a reţelei căilor ferate ale U.R.S.S.

Indicii	1950	1955	1960	1965	1970
Lungimea de exploatare a căilor ferate în mii km	111,9	120,7	129,0	145,0	170,0
Inclusiv linii electrificate	3,0	5,4	13,5	29,0	45,0
Idem în % din lungimea de exploatare	2,5	4,5	10,4	20,2	27,0
Volumul de transport efectuat cu tracţiune electrică în procente din valoarea totală a traficului	3,2	8,5	21,0	43,0	55,0
Intinderea liniilor cu tracţiune diesel în mii km	3,2	6,0	18,0	66,0	124,0
Idem în procente din lungimea de exploatare . .	2,7	5,0	14,0	45,5	73,0
Volumul de transport efectuat cu tracţiune diesel în procente din volumul total al traficului	2,2	5,5	22,0	42,0	45,0

Lungimea liniilor cu tracţiunea diesel va atinge în 1970 aproape 3/4 din reţeaua de exploatare a căilor ferate, iar volumul de transport ce-l va remorca va fi 45% din traficul total.

In cel de al 6-lea plan cincinal va fi realizată etapa I-a a modernizării tehnice a căilor ferate; vor fi date în exploatare 8 100 km de linii electrificate sau de 3,6 ori mai mult decît în al 5-lea plan cincinal. Se vor termina lucrările de electrificare a magistralei de mare însemnătate pentru întreaga ţară Moscova — Kuibîşev—Celeabinsk—Omsk—Novosibirsk—Ircuţsk. In afară de aceasta va fi trecută la tracţiunea eletrică linia ferată Moscova—Harkov—Dombas şi altele. O cincime din întregul trafic al căilor ferate în 1960 va fi realizat cu tracţiunea electrică.

Lungimea căilor ferate care vor fi remorcate prin tracţiunea diesel se va mări în acest cincinal de la 6 000 la 18 000 km.

Căile ferate ale U.R.S.S. vor primi în cursul celui de al 6-lea plan cincinal nu mai puţin de 2 000 locomotive electrice din care 400 pe 8 osii „*N—8*" de 5 700 CP., de asemenea 2 500 locomotive mari diesel din două osii fiecare (majoritatea TE-3). E în perspectivă crearea de noi locomotive: diesele de marfă cu putere, de 2 500 ...3 000 CP într-o singură secţie, electrice de călătorie, diesele de manevră şi călători, şi de asemenea a locomotivelor cu turbine cu gaze.

Realizarea programului de electrificare a căilor ferate în 15 ani (1956—1970) şi trecerea la tracţiunea diesel, permite scăderea bruscă a consumului de combustibil a căilor ferate. In tabela 2 se dau date asupra economiei de cărbune care se va obţine prin introducerea tracţiunii electrice şi diesel, din care s-a scăzut consumul de cărbune necesar termo-centralelor electrice.

Tabela 2

Economia de cărbune prin introducerea tracțiunii electrice și diesel

Tipul tracțiunii	Reducerea consumului de cărbune în mil. tone		
	1960	1965	1970
Electrică	7,4	25,0	56,0
Diesel	19,6	55,0	73,0
Total	27,0	80,0	129,0

Tabela 3

Eficacitatea economică a locomotivei electrice și diesel în comparație cu locomotiva cu aburi în % %

Indicii	Locomotiva electrică VL-22 M	Locomotiva electrică N — 8	Locomotiva diesel TE — 3
Reducerea personalului care depinde de tipul locomtivei	27,0	40,0	30,0
Reducerea întregului personal	9,0	13,0	10,0
Creșterea productivității muncii personalului care depinde de tipul locomotivei	37,0	67,0	43,0
Idem a întregului personal	10,0	15,0	11,0
Reducerea cheltuielilor de întreținere a echipelor de locomotive și conductori	100,0	230,0	100,0

Rezultatele cercetărilor teoretice ale efectelor introducerii la calea ferată a tracțiunii electrice și diesel în locul celei cu aburi sînt adeverite de rezultatele practice obținute din exploatarea căilor ferate ale U.R.S.S. cu aceste tipuri de tracțiune.

In tabela 3 se arată reducerea personalului, creșterea productivității muncii și reducerea cheltuielilor de întreținere a echipelor de locomotive și conductori pe 1 tonă km — în urma trecerii de la locomotiva cu aburi FD la locomotiva electrică și diesel.

Cea mai mare creștere a productivității muncii personalului care depinde de tipul locomotivei o dă locomotiva electrică pe 8 osii N-8 (67%), iar productivitatea muncii a întregului personal crește cu 15%.

Locomotiva diesel TE-3 asigură creșterea productivității muncii personalului care depinde de tipul locomotivei cu 43% și cu 11% a întregului personal.

Exemplul viu al eficacității introducerii tracțiunii electrice pe secții separate ale rețelei îl constituie practica unui din cele mai mari depouri de locomotive — Barabinsk din regionala Omsk. Cu introducerea tracțiunii electrice în depoul Barabinsk productivitatea medie zilnică a locomotivei electrice a crescut de 2 ori față de tracțiunea cu aburi. Spre sfîrșitul anului 1955 ea a fost de 1,5 mil. tone km brute, iar în momentul de față atinge 2 mil. tone km bruto.

Aceasta a făcut ca productivitatea muncii fiecărui angajat al depoului să crească în comparație cu perioada cînd depoul era înzestrat cu locomotive cu aburi cu 94%, iar prețul de cost al unei tone km a fost redus cu mai mult de 2 ori.

Comparînd activitatea S.E.F.-ului Barabinsk rezultă că pentru îndeplinirea volumului de transport ar fi fost necesare de două ori mai multe locomotive cu aburi decît cele electrice. Introducerea tracțiunii electrice a permis mărirea vitezei de circulație a trenurilor cu 40%. Rulajul vagonului a fost redus cu 14%, perioada de reutilizare a locomotivei electrice a fost redusă față de aceea a locomotivei cu aburi cu 41,5%, iar parcursul mediu zilnic a crescut cu 75% odată cu mărirea tonajului trenului cu 8%. Productivitatea locomotivei electrice în tone km brute a fost mai mare decît a locomotivei cu aburi cu 97%.

Experiența trecerii S.E.F.-ului Petropavlovsk din regionala Omsk la tracțiunea diesel demonstrează de asemenea superioritatea în comparație cu tracțiunea cu aburi și înalta sa eficacitate economică. De exemplu, în martie 1956 curentul de trenuri a fost mai mare cu 6% în comparație cu aceeași perioadă din anul 1955, iar parcul de locomotive a fost de 1,9 ori mai mic, adică fiecare locomotivă diesel a înlocuit aproape două locomotive cu aburi. Dacă în primul trimestru al anului 1955 viteza comercială a fost de 22,8 km/h, atunci în trimestrul IV, cînd s-a trecut la tracțiunea diesel, ea a atins 32,8 km/h. Acest lucru a făcut posibil mărirea parcursului mediu zilnic al locomotivei de la 274 la 491 km. Statul de personal al S.E.F.-ului Petropavlovsk s-a micșorat cu 229 oameni, la 1 aprilie 1956, în comparație cu aceeași perioadă a anului 1955, printre care 66 muncitori de la depozitele de cărbune, 8 antifochiști, 7 mecanici de macarale, 2 laboranți, 2 șefi adjuncți ai depozitelor de cărbune și alții. Aceasta a contribuit la ridicarea însemnată a productivității muncii. Dacă în primul trimestru al anului 1955 productivitatea muncii pe cap de angajat al S.E.F.-ului a fost în medie de 1 082,8 mii tone km, în primul trimestru al anului 1956 a crescut pînă la 1 221 mii tone km. In întregime productivitatea muncii a crescut în 1956 față de 1955 cu 20%. Statul de personal al depoului de locomotive s-a redus cu 487 oameni, iar productivitatea muncii a crescut în primul trimestru al anului 1956 de la 734 la 1174 mii tone km brute, adică aproape cu 60% mai mare.

In primul trimestru al anului 1955 productivitatea medie zilnică a fost în medie pe fiecare locomotivă de 643,6 mii tone km brute, iar în primul trimestru al anului 1956 cu tracțiunea diesel — 1 182,5 mii tone km brute. Echipele fruntașe ale depoului Petropavlovsk, în momentul de față, au reușit să sporească productivitatea medie zilnică a locomotivei diesel la 1,5—2 milioane tone km bruto.

Folosirea în anul 1955 a tracțiunii electrice pe 11 regionale și a tracțiunii diesel pe 8 regionale, a redus cheltuielile pentru combustibil și enegie electrică, la 10 mii tone km brute, necesare tracţiunii trenurilor, pentru locomotiva diesel cu 3,8 ori şi pentru locomotiva electrică cu 2,7 ori, a redus cheltuielile cu reparaţiile curente la 1 000 locomotive km, de 1,6 ori pentru locomotiva diesel şi de 3 ori pentru locomotiva electrică. Ca urmare, economia de cheltuieli în comparaţie cu tracţiunea cu aburi a fost de 1,3 miliarde ruble, din care 0,7 miliarde ruble prin folosirea tracţiunii electrice şi 0,6 prin folosirea tracţiunii Diesel.

Preţul de cost al transportului pe aceste regionale s-a redus cu 66% din care pe regionala Omsc economia a fost de 263 milioane ruble, ceea ce reprezintă reducerea preţului de cost cu 17,8%, pe regionala Oriemburg 195 milioane ruble sau cu 17,6% , şi pe regionala Zakavkazkaia — 120 milioane ruble sau cu 16,8 %.

In concluzie, rezultă că introducerea tracţiunii electrice şi diesel la căile ferate ale U.R.S.S. a asigurat o creştere bruscă a productivităţii muncii, a redus cheltuielile de exploatare a căilor ferate şi preţul de cost al transportului. Toate acestea au dus în cele din urmă la o rentabilitate mult sporită a activităţii căilor ferate ale Uniunii Sovietice.

BIBLIOGRAFIE

CEVTKOVA, A. A.: Productivitatea muncii la căile ferate şi căile creşterii ei. Transieldorizdat 1957. *Institutul economic al academiei de ştiinţe U.R.S.S.*

Din experienţa sovietică

Parcul de locomotive Diesel

PRIN hotărîrile trasate de cel de al şaselea plan cincinal de dezvoltare a economiei naţionale a U.R.S.S., în faţa căilor ferate stau sarcini măreţe cu privire la sporirea continuă a transporturilor. Intre anii 1956 şi 1960, traficul de mărfuri trebuie să crească aproximativ la 1 374 000 000 tkm sau cu 42% în comparaţie cu anul 1955. Una dintre principalele sarcini ale celui de-al şaselea cincinal, în domeniul transportului, o constituie introducerea pe scară largă a locomotivelor diesel şi diesel-electrice puternice, moderne, care vor trebui să efectueze, încă din 1960, traficul de mărfuri în proporţie de 40 ... 45%.

Tracţiunea diesel este foarte economică. Randamentul locomotivei diesel este de 4 ... 5 ori mai mare decît randamentul locomotivei cu abur. Datorită acestui fapt, locomotiva diesel consumă cu mult mai puţin combustibil. Pe regionala Taşkent, consumul de combustibil convenţional al locomotivelor diesel seriă TE—1 şi TE—2 a fost în anul 1955 de 48 ... 52 kg pe 10^4 tkm brute în timp ce locomotivele cu abur de tipul FD au consumat pe această secţie între 270 şi 300 kg pentru acelaşi indice — adică de 5,7 ori mai mult. Consumul de combustibil natural al locomotivelor diesel este de 11 ... 13 ori mai redus decît cel al locomotivelor cu abur. S-a calculat că pentru alimentarea a 100 de locomotive diesel în decursul unui an sînt necesare aproximativ 33 ... 35 de garnituri de combustibil lichid, iar pentru alimentarea a 100 de locomotive cu abur, 420 ... 450 de garnituri de cărbuni.

Unul dintre principalele avantaje în exploatarea locomotivelor diesel îl constituie capacitatea de a efectua parcursuri mari fără alimentare cu combustibil şi apă (între 800 şi 1 000 km şi chiar mai mult), în timp ce locomotiva cu abur trebuie alimentată cu apă la fiecare 50 ... 70 km.

In cazul tracţiunii cu locomotive diesel (seria TE-3) cheltuielile pentru întreţinerea echipelor de locomotivă şi a partidelor de tren se reduc la jumătate în comparaţie cu cheltuielile pentru tracţiunea cu abur (locomotive tip FD). Este uşurată apreciabil munca echipelor de locomotivă şi dispare necesitatea de a păstra lucrători pentru muncă fizică grea (fochişti, spălători, curăţitori de focare etc.).

Datorită calităţilor dinamice superioare ale locomoivelor diesel, uzura bandajelor se reduce considerabil, ceea ce duce la sporirea accentuată a parcursurilor dintre două restrunjiri ale acestora. La locomotivele diesel, strunjirea bandajelor se efectuează după un parcurs de 150 ... 180 000 de km; iar la locomotivele cu abur, după 70 ... 80 000 de km.

*

Locomotivele diesel puternice, pentru magistrale, au fost create în Uniunea Sovietică. V.I. Lenin acorda o mare însemnătate introducerii tracţiunii cu locomotive diesel pe căile ferate sovietice. Din iniţiativa lui Lenin, hotărîrea de a elabora proiecte de locomotive diesel şi de a trece la construcţia acestor locomotive a fost luată în 1922. In 1924 a fost construită prima locomotivă diesel, după sistemul prof. Gakel. Exploatarea locomotivelor diesel a început în luna februarie 1926, în staţia Liublino din regionala Moscova-Kursk, unde a fost organizat un sector experimental pentru locomotive diesel. Acest sector experimental a fost reorganizat ulterior ca bază experimentală pentru locomotivele diesel ale Comisariatului poporului pentru căile de comunicaţie. Incercările efectuate timp de trei ani asupra locomotivelor diesel pe căile ferate sovietice şi exploatarea lor îndelungată la trenurile de marfă pe secţia Moscova-Kursk au arătat că locomotiva diesel constituie un mijloc de tracţiune absolut viabil şi economic.

Plenara din iunie 1931 a C.C. al P.C. (b) al U.R.S.S. a acordat o mare atenţie înzestrării căilor ferate cu locomotive diesel. S-a luat atunci hotărîrea de a se trece, pe o serie de linii, la exploatarea cu locomotive diesel. In acelaşi an, tracţiunea diesel a fost extinsă la regionala Aşhabad, pe secţia Bami-Aşhabad-Duşak, în lungime de 335 km. Cu această ocazie a fost reorganizat depoul de domiciliu Aşhabad. In 1932, la uzina din Koloma a fost construită locomotiva diesel tip E-EL-9, iar apoi locomotiva E-EL-12, care a constituit începutul fabricării în serie a locomotivelor diesel de tipul 2—5—1 cu transmisie electrică.

In 1938 au fost înfiinţate atelierele de reparat locomotive diesel din Aşhabad, care efectuau reparaţiile mijlocii şi capitale ale locomotivelor diesel. Infiinţarea unor ateliere de reparaţii speciale s-a făcut simţită imediat, prin îmunătăţirea stării generale a parcului de locomotive diesel.

După încheierea Marelui Război pentru Apărarea Patriei s-a trasat un vast program de dezvoltare a construcţiei de locomotive diesel. Regionalele Aşhabad şi Ordjonikidze au început să folosească tracţiunea cu locomotive diesel chiar din 1945. In 1948, tracţiunea cu locomotive diesel a fost extinsă la regionala Reazan-Urali. In 1949, tracţiunea diesel s-a extins şi la regionalele Taşkent şi Orenburg. In acelaşi an, uzina din Harkov a început construirea locomotivelor diesel duble din seria TE-2 care începuse încă din cursul celui de al doilea cincinal. In prezent se construiesc locomotive diesel noi, puternice, din seria TE-3.

In cursul celui de al şaselea cincinal, lungimea liniilor cu tracţiune diesel trebuie să crească pînă la 25 000 km. Industria va furniza căilor ferate în decursul acestui cincinal cel puţin 2 250 de locomotive diesel noi, cu două unităţi, pentru liniile magistrale.

Introducerea pe scară largă a locomotivelor diesel-electrice este însoţită de o reorganizare a depourilor. Secţiile de reparaţie cu ridicare sînt utilate cu poduri rulante, cu dispozitive, electrificate pentru demontarea individuală a osiilor montate împreună cu motorul electric de tracţiune, cu diferite standuri pentru încercarea aparaturii de alimentare cu combustibil, a ansamblurilor auxiliare şi a aparaturii electrice, cu reostate cu apă pentru încercarea generatorului etc. La repararea locomotivelor diesel, principiul interşanjabilităţii găseşte o largă aplicare prin confecţionarea centralizată a pieselor complicate şi a acelora care necesită un volum mare de muncă.

*

Locomotivele de bază din parcul de tracţiune diesel al căilor ferate sovietice constau în locomotive diesel-electrice din seriile TE-3, TE-2 şi TE-1.

Locomotivele diesel din seria TE-3 de 4 000 CP, cu două unităţi, care se găsesc în exploatare de la sfîrşitul anului 1955, asigură remorcarea unor trenuri de 3 000 ... 5 000 t. Aceste locomotive, care se construiesc pe scară largă în uzinele sovietice, vor ocupa în cel de-al şaselea cincinal locul principal în parcul de locomotive diesel. Locomotivele diesel din seria TE-2, care sînt mult folosite pe reţelele regionalelor, au 2 000 CP (cu două unităţi) şi sînt exploatate în traficul de marfă şi de călători. Locomotivele TE-1 au 1 000 CP şi sînt exploatate de preferinţă la manevre şi remorcări.

Pe secţiile cu profil greu, locomotivele diesel din seria TE-2 şi TE-1 pot fi utilizate pentru remorcarea trenurilor de marfă cu tracţiune dublă. Pe lîngă aceste locomotive, în regionala Aşhabad se mai găsesc încă în exploatare locomotive diesel din seria E-EL de 1 150 CP.

Datele comparative prezentate în tabela 1 cu privire la locomotivele diesel din seria TE-2 şi TE-3 şi locomotivele cu abur din seria L oferă o imagine asupra superiorităţii locomotivelor diesel. Indicatorii corespunzători pentru locomotivele cu abur seria L au fost luaţi ca unitate.

Din tabelă se vede că introducerea locomotivelor diesel din seria TE-3 sporeşte aproximativ de două ori capacitatea de transport a liniei de cale ferată.

Tabela 1

Indicatorii de exploatare ai locomotivelor diesel din seriile TE-2 şi TE-3 în comparaţie cu ai locomotivelor cu abur seria L

Indicatori	Locomotive diesel	
	seria TE-2	seria TE-3
Greutatea brută a trenului	1,15	1,90
Viteza de circulaţie medie	0,81	1,00
Consumul de combustibil la 10^4 tkm brute	0,15	0,15
Capacitatea de transport	0,84	1,00
Capacitatea de tranzit	0,97	1,90
Cheltuieli anuale globale:		
a) linie simplă cu intensitate a traficului de mărfuri de 10 milioane tkm/km în direcţie încărcată	$\frac{0,82^{*)}}{0,70}$	$\frac{0,75^{*)}}{0,58}$
b) linie dublă cu intensitate a traficului de mărfuri de 30 milioane tkm/km în direcţie încărcată	$\frac{0,84}{0,80}$	$\frac{0,79}{0,70}$

*) La numărător — pentru profil uşor al căii, $i_c = 4...6‰$

La numitor — pentru profil greu al căii, $i_c = 10...12‰$

Eficacitatea diferitelor feluri de tracţiune este determinată în mare măsură şi de cheltuielile de întreţinere a echipelor de locomotivă, de reparare şi echipare a locomotivelor şi de cheltuielile pentru combustibilul necesar tracţiunii trenurilor. Trebuie remarcat astfel că consumul de combustibil în cazul tracţiunii cu locomotive diesel este aproximativ de 6 ... 7 ori mai mic decît în cazul tracţiunii cu locomotive cu abur. Raportul dintre cheltuielile arătate în cazul tracţiunii diesel şi acela al tracţiunii cu abur este caracterizat prin datele prezentate în tabela 2. Situaţia din tabelă se referă la o secţie de linie simplă cu panta caracteristică $i_c = 9‰$ şi o intensitate a traficului de mărfuri de 9 milioane tkm/km.

Toate locomotivele diesel ce se repartizează pe diferite direcţii regionale se găsesc în dotaţia acestora şi constituie aşa-numitul parc inventar al regionalelor. In cadrul fiecărei regionale, locomotivele diesel se repartizează pe depouri, se află în dotaţia lor, şi constituie parcul inventar al depourilor.

Fiecare locomotivă diesel nouă se înscrie în parcul inventar al depoului şi regionalei din momentul semnării procesului-verbal de recepţie la depoul de domiciliu.

La repartizarea parcului de locomotive diesel trebuie să se tindă ca pe o regională, şi cu atît mai mult într-un depou, să fie exploatate locomotive diesel de un număr de serii pe cît posibil limitat.

Un număr mare de tipuri de locomotive afectat regionalei şi depoului îngreuiază considerabil repararea lor, ca şi aprovizionarea regionalelor şi depourilor cu piese de schimb, şi măreşte cheltuielile de circulaţie pentru crearea rezervelor de piese. Pe lîngă aceasta, o mare diversitate de tipuri complică organizarea exploatării locomotivelor diesel şi îngreuiază cunoaşterea lor de către echipele de locomotivă, echipele de reparaţie şi personalul tehnico-ingineresc.

Organizarea economiei socialiste permite repartizarea cea mai raţională a

Tabela 2

Raportul dintre cheltuielile de exploatare în cazul tracţiunii diesel şi acela al tracţiunii cu abur

Indicatorul	Locomotive cu abur		Locomotive diesel	
	seria L	seria LV	seria TE—2	seria TE—3
Cheltuieli de exploatare, în copeici /tkm	2,468	2,332	1,680	1,396
Din care:				
întreţinerea echipelor de locomotivă	0,254	0,218	0,244	0,131
repararea şi echiparea locomotivelor	0,266	0,272	0,216	0,151
combustibil pentru remorcarea trenurilor	0,879	0,784	0,279	0,235
întreţinerea instalaţiilor permanente	0,160	0,160	0,118	0,118

parcului de locomotive pe rețeaua regionalelor și asigură astfel eficacitatea utilizării lor.

Parcul de locomotive diesel al căilor ferate sovietice deservește toate felurile de trafic: marfă, călători, convoaie de tranzit, manevră. Din punct de vedere al serviciului, parcul se împarte în trei: călători, marfă și manevră.

In funcție de starea și locul de lucru, locomotivele diesel ale fiecărui depou se repartizează și se țin în evidență după următoarele categorii: parcul inventar, parcul efectiv, parcul aflat la dispoziția depoului, parcul neaflat la dispoziția depoului, parcul aflat și neaflat în exploatare și parcul de lucru.

In parcul inventar al depoului intră toate locomotivele diesel afectate depoului, cu excepția acelora detașate temporar la alte depouri. Pentru fiecare locomotivă din parcul inventar se întocmește o fișă tehnică în care se trec datele tehnice ale utilajului și starea locomotivei, precum și reparațiile sau operațiile de modernizare efectuate. Fișa tehnică se păstrează în depoul de domiciliu. Ea constituie unul din documentele de bază din evidența parcului inventar, care se ține pe serii, în unități fizice.

Parcul efectiv constă din toate locomotivele aflate la un moment dat în depou (regională) sau detașate de la alte depouri (regionale).

Parcul neaflat la dispoziția depoului constă din locomotivele detașate altor depouri, date în arendă sau aflate în rezerva Ministerului Căilor de Comunicații. In parcul aflat la dispoziția depoului intră locomotivele din inventarul propriu și cele detașate provizoriu de la alte depouri, cu excepția celor date în arendă altor departamente, precum și a celor lăsate în rezerva M.C.C.

Pentru a înlesni evidența utilizării locomotivelor diesel, parcul fiecărui depou se împarte în parc aflat în exploatare și neaflat în exploatare, indiferent de tipul și seria locomotivelor. Parcul aflat în exploatare constă din locomotivele în activitate, în așteptarea activității, la echipare, la reparații preventive și la revizia tehnică de control. Parcul neaflat în exploatare constă din locomotive în reparație, în așteptarea reparației, în deplasare, în predare la reparație sau recepție după reparație, în așteptarea scoaterii din inventar, precum și din acele aflate în rezerva regionalei sau depoului.

Momentul trecerii locomotivelor în parcul aflat în exploatare se ia de obicei astfel: pentru locomotivele ieșite din reparația efectuată în depoul de domiciliu — timpul de încheiere a reparației și de încercare sub sarcină după reparație, certificat prin procesul-verbal de recepție; pentru locomotivele care revin de la reparație în stare de funcționare timpul de ieșire din incinta atelierului sau de trecere pe la postul de control al depoului în care s-a efectuat reparația; pentru locomotivele ieșite din rezervă — timpul de încheiere a echipării complete și de încercare.

Momentul transferării locomotivelor diesel din parcul aflat în exploatare în cel neaflat în exploatare se consideră: pentru locomotivele ce urmează a fi reparate în depoul de domiciliu — timpul de încheiere al predării de către echipă, însă nu mai tîrziu de trecerea termenului stabilit pentru echipare după trecerea pe la postul de control; pentru locomotivele care urmează a fi reparate în uzine, ateliere de reparații sau în alte depouri, în cazul expedierii lor în stare de funcționare — timpul plecării spre uzină sau atelier sau timpul de trecere pe la postul de control al depoului.

Timpul plecării locomotivelor pe liniile atelierului sau de trecere pe la postul de control al depoului care efectuează reparația, precum și timpul ieșirii locomotivelor de la reparația efectuată în ateliere sau de trecere pe la postul de control al depoului după efectuarea reparației se ține în evidență pe baza telegramelor sosite de la ateliere sau depou pe adresa depoului de domiciliu.

Locomotivele diesel date în arendă sînt scoase din parcul efectiv al depoului din momentul indicat în procesul-verbal de dare a locomotivei în arendă.

Momentul final al aflării locomotivei în arendă se consideră acela al semnării procesului-verbal de recepția de la beneficiar.

Mărimea parcului aflat în exploatare și a parcului inventar de locomotive diesel din depou se stabilește în funcție de volumul activității efectuate.

*

In fața feroviarilor sovietici stă sarcina îmbunătățirii substanțiale a metodelor de exploatare a noilor locomotive diesel. In cel de-al șaselea cincinal, parcursul mediu zilnic al locomotivelor diesel trebuie să fie sporit pînă la 450 km. La îndeplinirea acestei sarcini, un rol hotărîtor revine mecanicilor, care sînt chemați să conducă trenuri de mare tonaj cu viteze sporite.

O mare rezervă pentru îmbunătățirea modului de utilizare a locomotivelor diesel o constituie prelungirea secțiilor de remorcare. In cazul introducerii pe scară largă a noilor locomotive diesel și diesel-electrice este rațional să se concentreze locomotivele și repararea lor curentă în depouri mari, care deservesc secții de remorcare în lungime de 375 ... 400 km în două-trei direcții. Fiecare dintre aceste depouri va efectua o sarcină de aproximativ 8...10 000 000 locomotive diesel/km pe an și mai mult, ceea ce va spori utilizarea productivă a mijloacelor de bază ale parcului de locomotive și a forței de muncă, va duce la reducerea prețului de cost al transporturilor, reducerea rulajului vagonului și creșterea productivității muncii. Pentru căile noastre ferate, unde introducerea mijloacelor de tracțiune diesel și diesel-electrice nu se va lăsa mult așteptată, acestea sînt probleme de cea mai mare însemnătate.

(*după „Exploatarea locomotivelor diesel“* de G. S. Rîleev, P. K. Kruger, V. N. Kazakov și B. I. Vilikevici)

ERATĂ

Din vina corecturii, în articolul „Stadiul actual al măsurii șasiului locomotivei și perspectivele de îmbunătățire și mecanizare“, publicat în numărul 6 (iunie) al revistei, s-au strecurat o serie de erori, dintre care îndreptăm în cele ce urmează numai pe cele mai importante.

a) Figurile se vor citi în ordinea următoare: *1* în loc de 6; *2* în loc de 5; *3* în loc de 1; *4* în loc de 2; *5* în loc de 3; *6* în loc de 4.

b) Pag. 302, în titlul de jos din col. 2 se va citi „centrate necorect“ în loc de „centrale necorecte“.

c) Pag. 303, coloana din stînga, rîndul 24 de jos: se va citi „406 punctul 107“, în loc „56 α 404“.

d) Idem rîndul 23: în loc de „α“ se va citi „și“.

e) Idem, rîndul 20, în loc de „ele trebuie mutate“ se va citi „ea trebuie mutată“.

f) Pag. 304, rîndul 33 de jos se va citi: „lui și poziției lunetelor“.

g) ANEXA. În legenda fostei fig. 5 (actuală 2) cuvintele și cifrele greșite se vor citi astfel linial, linial, 3′, ghiară, grindă.

h) ANEXA. În legenda fostei fig. 6 (actuală 1) se va citi „lunete“ în loc de „lopeți“ și „vinciurilor“ în loc de „loviturilor“.

i) Verso ANEXA. Col. 3 primul rîndul de sus: se va citi „fălci“ în loc de „plăci“.

j) Continuarea din pag. 342. În aliniatul care începe cu cuvîntul *Centrarea* cuvintele din pasajul „(paralelismului axelor... acestor cilindri“ se vor înlocui cu: (punct și virgulă).

Locomotivă diesel-hidraulică de 390 CP

DAT fiind interesul general al căilor ferate din toate țările pentru trecerea la tracțiunea cu locomotive diesel cît mai perfecționate și adaptate la scopul urmărit în ceea ce privește posibilitatea de folosire a locomotivelor diesel ca unități simple sau multiple, este utilă expunerea caracteristicilor unei asemenea locomotive, de un tip mai nou. Este vorba de locomotiva diesel cu transmisie hidraulică a căilor ferate germane, de tip Henschel, cu dispoziția osiilor C (cu trei osii cuplate) și puterea motrice de 390 CP, descrisă în revista ,,Eisenbahningenieur'' nr. 2 (februarie) 1957. Caracteristicile generale ale acestui tip de locomotivă diesel hidraulică sînt: comanda multiplă și suspensia cu arcuri de cauciuc.

La execuția acestei locomotive s-a păstrat, în principiu construcția standard, cu cabina mecanicului centrală și supraridicată (fig. 1).

Acest tip de locomotivă diesel-hidraulică posedă unele amenajări speciale, care vor fi descrise în cele ce urmează.

COMANDA MULTIPLĂ

Programul de exploatare în traficul de mărfuri cuprinde, în afară de serviciul de manevră ușor, și remorcarea ocazională a unor trenuri cu tonaje destul de mari, care întrec capacitatea de remorcare a unei singure locomotive de 390 CP și care reclamă întrebuințarea a două locomotive de acest fel ca o unitate dublă. Instalarea comenzii multiple la cele două locomotive permite în acest caz și posibilitatea de conducere de către un singur mecanic; cu alte cuvinte, cele două locomotive pot fi conduse dintr-o singură cabină.

Pentru transmiterea impulsurilor de comandă de la o locomotivă la alta, s-a adoptat aerul comprimat.

Această instalație a fost concepută în colaborare cu firma Westinghouse.

Ea cuprinde:

a) reglajul motorului, inclusiv manevrarea transmisiei hidraulice;

b) comanda sensului de mers (inversorului);

c) comanda schimbătorului de viteză (treptelor de viteze);

d) instalația de nisip și comanda nisiparelor;

e) frînele.

Conductele necesare pentru transmiterea acestor operații de comandă sînt legate între ele la cele două extremități ale fiecărei locomotive cu ajutorul a două tuburi de acuplare cvadruple. De asemenea, la fiecare extremitate a locomotivei sînt montate două prize electrice pentru racordarea liniilor de curent pentru lămpile de control ale comenzii schimbătorului de viteză și a inversorului, ceea ce permite să se cupleze două locomotive cu comandă multiplă, oricare ar fi pozițiile lor respective. Pentru a dispune de o cantitate suficientă de aer pentru comandă, pe locomotiva de conducere (înaintașă), rezervoarele de aer comprimat sînt de asemenea legate între ele.

Pentru mersul cu comandă multiplă, se pun la locomotiva telecomandată (unitatea comandată de la distanță) valvele de frînă și valvele pentru comanda schimbătorului de viteză și a inversorului în poziția neutră; în afară de aceasta, prin manevrarea unei manete, se închid valvele de reglare a motorului și a nisiparului, care, în poziția de repaus, lasă să scape aerul, și se izolează dispozitivul de om mort. Un dispozitiv de blocare a roții de comandă cuplat cu această manetă împiedică locomotiva să meargă cu comandă simplă fără dispozitivul de om mort (fig. 2).

Reglajul motorului și manevrarea transmisiei hidraulice se efectuează cu ajutorul unei valve de reglaj fin montată pe masa de comandă și comandată prin manevrarea roții; această valvă pune mai întîi în acțiune transmisia hidraulică, apoi accelerează în mod lent motorul diesel, prin intermediul unui piston instalat direct pe regulator. Motorul locomotivei ocupate de mecanic poate fi reglat independent de cel de al doilea motor și de cele două transmisii, de exemplu, pentru umplerea mai rapidă a rezervoarelor de aer comprimat cu ajutorul compresorului de aer pentru frînă antrenat direct de motor.

Acționarea valvelor pentru comanda mersului și a inversorului, plecînd atît de la pozițiile lor finale, cît și de la pozițiile lor neutre, nu este posibilă decît atunci cînd locomotiva dublă este oprită. Niște lămpi de control dau posibilitatea să se verifice ambreierea transmisiilor celor două locomotive.

Nisiparea, cu ajutorul aerului comprimat, se face prin intermediul unor supape cu relee, și anume înaintea roților în sensul de mers.

Frînarea locomotivei telecomandate se efectuează prin intermediul conductei generale de aer pentru frîna automată.

In afară de lămpile de control ale comenzii mersului și inversorului, celelalte dispozitive de măsură și con-

Fig. 1. *Două locomotive diesel cuplate pentru dublă tracțiune*

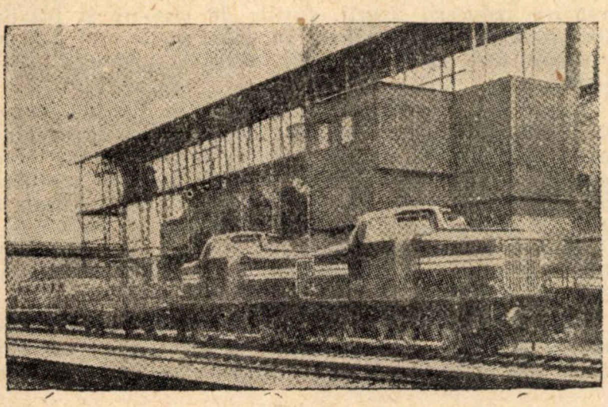
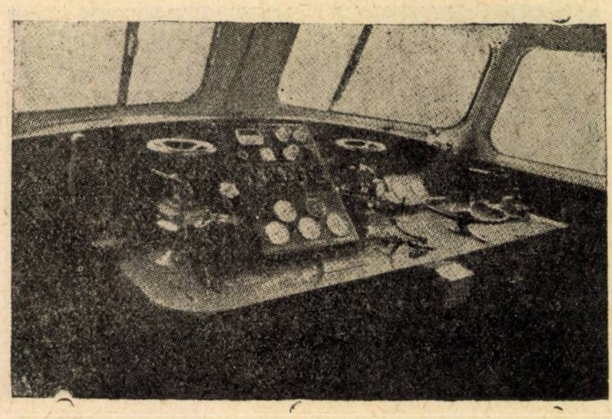


Fig. 2. *Masa de comandă principală*



trol nu sînt acuplate. Un dispozitiv automat pune motoarele în mod automat în stare de oprire atunci cînd presiunea uleiului atinge o valoare limită inferioară..

Preîncălzirea apei de răcire. In scopul de a se uşura demarajul motorului diesel la temperaturi ambiante joase, la acest tip de locomotive a fost adoptat un aparat pentru preîncălzirea apei de răcire, care poate fi folosit pe de altă parte, fie singur, fie în combinaţie cu instalaţia de încălzire normală cu ajutorul apei de răcire, pentru încălzitul cabinei de conducere. Toate organele necesare pentru comanda aparatului de preîncălzire a apei şi de încălzire a cabinei de conducere sînt instalate pe masa de comandă la îndemîna mecanicului.

SUSPENSIA CU CAUCIUC

Pînă cînd cauciucul a căpătat numeroase întrebuinţări încă de mai mult timp în diverse alte domenii, el nu a fost utilizat decît rareori ca element de construcţie la vehiculele feroviare pînă în ultimii zece ani. De la această epocă însă, condiţiile s-au schimbat foarte mult. Se poate spune, fără exagerare, astăzi că condiţiile puse unui vehicul feroviar modern nu mai pot fi îndeplinite fără întrebuinţarea cauciucului. De exemplu, se poate menţiona că la locomotiva diesel standard tip Henschel există aproximativ o sută de piese de cauciuc, care sînt utilizate ca elemente elastice de amortizare a zgomotului şi vibraţiilor, în special pentru a suporta suprastructurile şi grupurile motoare. Unele dintre aceste organe şi-au efectuat probele în exploatare încă de acum mai mulţi ani fără defecţiuni, chiar sub acţiunea sarcinilor dinamice.

Organele elastice ale locomotivei diesel cu şasiul rigid supuse la solicitările cele mai mari sînt fără îndoială arcurile suspensiei pe osii şi arcurile aparatelor de tracţiune şi de ciocnire. In aceste cazuri, s-au folosit în general pînă acum arcurile metalice. La locomotivele descrise aici s-au folosit pentru prima dată arcuri de cauciuc, chiar şi la aceste organe.

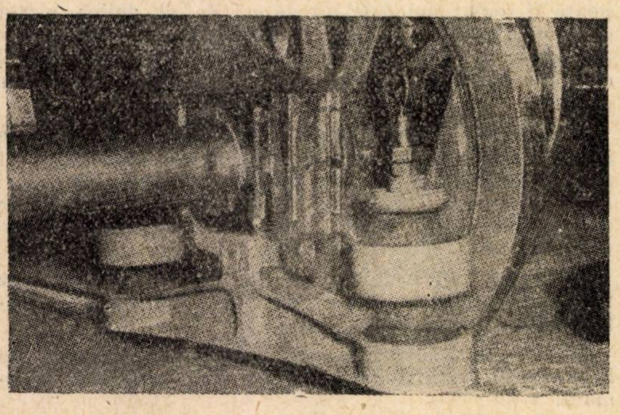
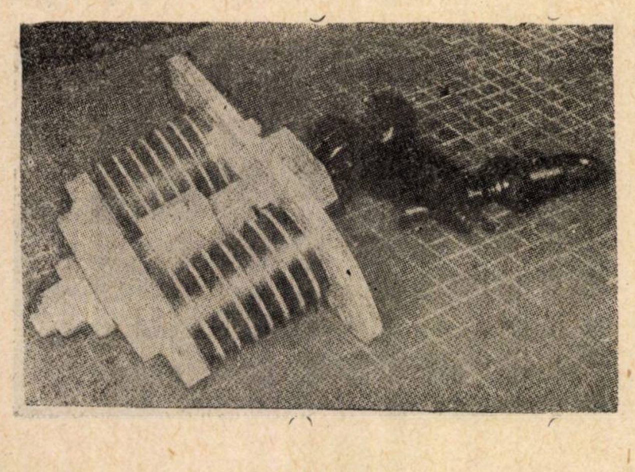


Fig. 3. *Suspensia pe osie prin arcuri de cauciuc*

Fig. 4. *Arc pentru cîrligul de tracţiune cu elemente cu inele de cauciuc*



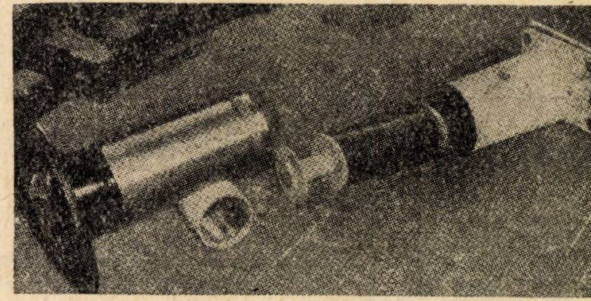


Fig. 5. *Tampon cu arcuri de cauciuc, demontat*

A fost ales cauciucul, pentru că, datorită proprietăţilor sale elastice şi capacităţii sale de amortizare proprie, el este mai indicat ca material elastic decît oţelul. In afară de aceasta, arcul de cauciuc nu cere nici un fel de întreţinere şi suportă suprasarcini de scurtă durată fără inconveniente, funcţionarea liniştită şi amortizarea proprie ale acestui produs contribuind, pe de altă parte, la atenuarea transmiterii zgomotelor. Această proprietate este importantă în special pentru folosirea cauciucului la suspensia pe osii, dat fiind că zgomotele produse între roată şi şină nu sînt transmise decît într-o mică proporţie la şasiu.

Pentru arcurile de suspensie pe osii, ca şi pentru cele de la aparatele de tracţiune şi de ciocnire,s-au folosit amestecuri de cauciuc natural cu elasticitate ridicată şi stabilitate structurală mare, ale căror proprietăţi elastice rămîn aproximativ invariabile între temperaturile de +80 şi —25. °C. Nu se produce însă o rigidizare apreciabilă a acestor arcuri decît la temperaturi mai joase de —25°C, ceea ce nu se întîmplă aproape niciodată în ţările cu climă temperată; această rigidizare creşte atunci cîne temperatura continuă să scadă şi sfîrşeşte prin blocarea arcului către temperatura de —55°C.

Arcuri pentru suspensia pe osii. Pînă în prezent, suspensia pentru osii era formată din arcuri în foi, suspendate sub cutiile de unsoare (suspensie inferioară) şi pe extremităţile cărora se sprijinea şasiul locomotivei prin intermediul suspensoarelor de arc reglabile. Ghidajul osiilor în şasiu se obţinea cu ajutorul plăcilor de gardă fixate de şasiu cu buloane, între care corpul cutiilor de unsoare putea să se deplaseze vertical. Suprafeţele de alunecare erau prevăzute cu fălci (adaosuri) de bronz, unse cu ulei.

In acest caz nu era posibil să se folosească aici o suspensie cu arcuri de cauciuc cu trei grade de libertate, ca aceea care a fost aplicată la construcţia Henschel la boghiurile locomotivelor electrice pentru exploatări minieră, deoarece forţele longitudinale considerabile datorite antrenării prin biele cer un ghidaj pe cît posibil de rigid al cutiilor de unsoare pentru osii. A trebuit deci să se păstreze dispozitivele de ghidare ale cutiilor de unsoare pentru osii în forma lor anterioară. Totuşi, în vederea reducerii uzurii, cutiile de unsoare şi plăcile de gardă au fost prevăzute cu adaosuri de oţel dur cu mangan, care nu reclamă nici un fel de ungere şi întreţinere.

Din cauza spaţiului redus de care se dispune în şasiul vehiculului, s-au adoptat drept arcuri de cauciuc nişte *elemente solicitate la forfecare şi compresiune*, care posedă, după cum se ştie, o mare capacitate specifică de absorbţie a lucrului mecanic sau, altfel spus, care pot suporta sarcini foarte mari la dimensiuni relativ mici. Aceste elemente, care au primit forma unor pălării, au trecut prin stadiul încercărilor la suspensia vehiculelor de tramvaie.

Prin analogie cu vechea dispoziţie a suspensiei cu arcuri în foi, a fost suspendat sub cutiile de unsoare de la osii un etrier, la extremităţile căruia sînt montate

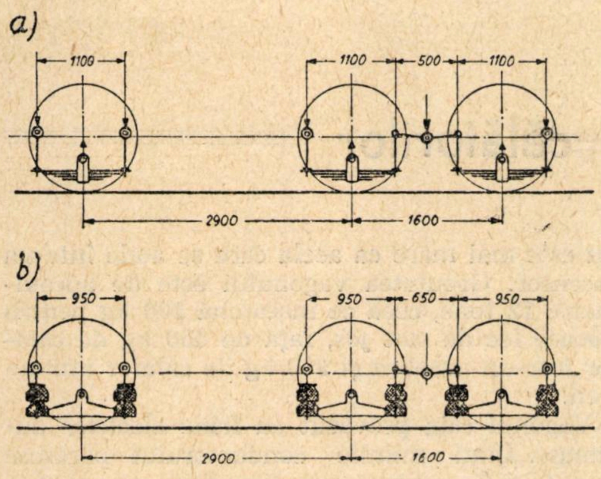


Fig. 6. *Dispoziţia arcurilor de suspensie ale cutiilor de unsoare pentru osii la locomotivele diesel utilizate pentru măsurararea săgeţilor arcurilor*

a — arcuri de oţel în foi; *b* — arcuri de cauciuc

în serie două elemente de suspensie în formă de pălării. Şasiul locomotivei se reazemă pe arcurile de cauciuc prin intermediul suspensoarelor de arcuri, reglabile. Această dispoziţie nu oferă numai o bună accesibilitate pentru reglarea şi înlocuirea arcurilor, ci şi avantajul în plus de a permite, ca şi în cazul arcurilor metalice, să se reunească cele două osii dinainte prin balansiere (fig. 3 şi 6).

Arcuri pentru cîrligele de tracţiune. Arcurile volute folosite pînă în prezent au fost înlocuite prin pachete de arcuri formate din mai multe inele de cauciuc între care sînt intercalate plăci din tablă de oţel. Aceste inele de cauciuc au fost deja utilizate în acest scop de mai multe ori la locomotivele miniere tip Henschel, dînd rezultate bune încă de mai mulţi ani (fig. 4).

Arcuri pentru tampoane. Arcurile pentru tampoane din cauciuc nu constituie o noutate şi sînt utilizate, mai cu seamă în alte ţări, de aproape un secol la locomotive şi la alte vehicule de cale ferată. Organele din cauciuc sînt adesea legate cu metalul, iar dimensiunile lor diferă după cazul în care sînt folosite.

In cazul de faţă, a trebuit să se monteze în cutiile cilindrice normale de tampoane arcuri de cauciuc capabile să suporte sarcinile considerabile care se aplică în acest loc, prezentînd în acelaşi timp o flexibilitate suficient de mare şi o caracteristică sensibil identică cu aceea a arcurilor volute utilizate pînă acum. Acest lucru a fost realizat prin istalarea mai multor *plăci (rondele) de arcuri formate din inele subţiri metalice acoperite cu un strat gros de cauciuc vulcanizat pe metal.* Aceste arcuri de cauciuc sînt, pe de altă parte, concepute în aşa fel încît să poată fi instalate cu uşurinţă la tampoanele existente pentru înlocuirea arcurilor volute distruse (fig. 5).

CUTII DE UNSOARE CU RULMENŢI CU ROLE

Locomotivele de care este vorba au fost înzestrate cu cutii de unsoare pentru osii cu rulmenţi cu role. Pentru a se permite trecerea prin curbele cu raza de 90 m, chiar şi cu aceşti rulmenţi cu role, osia montată mijlocie a fost prevăzută cu un joc transversal de ± 10 mm, ca şi în cazul construcţiei normale cu cutii de unsoare cu cuzineţi de alunecare.

MASURAREA FLEXIBILITAŢII ARCURILOR DE SUSPENSIE LA LOCOMOTIVELE CU ARCURI METALICE ŞI LA CELE CU ARCURI DE CAUCIUC

In vederea studierii caracteristicilor celor două tipuri de suspensie, s-au făcut experienţele necesare şi s-a găsit din diagramele respective ridicate că caracteristica statică a arcului de cauciuc determinată sub o sarcină statică corespunde cu caracteristica calculată a arcului de oţel în foi montat la o locomotivă diesel similară de tip normal DH 360.

In cursul încercărilor de parcurs cu locomotiva cu arcuri de cauciuc, ameliorarea stabilităţii de mers în comparaţie cu locomotiva cu arcuri metalice a fost oarecum subiectivă. In vederea obţinerii unor indicaţii mai precise asupra comportării celor două tipuri de arcuri de suspensie la sarcini dinamice, s-a procedat la măsurarea săgeţilor în timpul parcursului la cutiile de unsoare ale osiilor, atît la locomotiva descrisă mai sus, cît şi la cutiile de unsoare prevăzute cu arcuri de oţel în foi de la locomotiva diesel similară DH 360.

In fig. 6 este arătată dispoziţia arcurilor de suspensie ale cutiilor de unsoare pentru osii la cele două tipuri de locomotive. Condiţiile fiind aproximativ identice, se poate aprecia că rezultatele obţinute pot servi ca bază pentru comparaţia dintre cele două tipuri de arcuri de suspensie.

Măsurarea săgeţilor arcurilor a fost executată cu ajutorul unui detector cu inducţie, al unei punţi de măsurare dinamică cu amplificator şi al nnui înregistrator simplu cu înscriere directă.

Comparînd benzile de înregistrare pentru arcurile metalice şi pentru cele de cauciuc, s-a constatat superioritatea categorică a arcului de cauciuc, atît la viteze reduse, cît şi la viteze mari. Superioritatea se manifestă în special în cazul şocurilor mici, care sînt absorbite în mod elastic de către arcul de cauciuc, în timp ce arcul de oţel în foi le transmite nestingherit la şasiu din cauza frecării interioare.

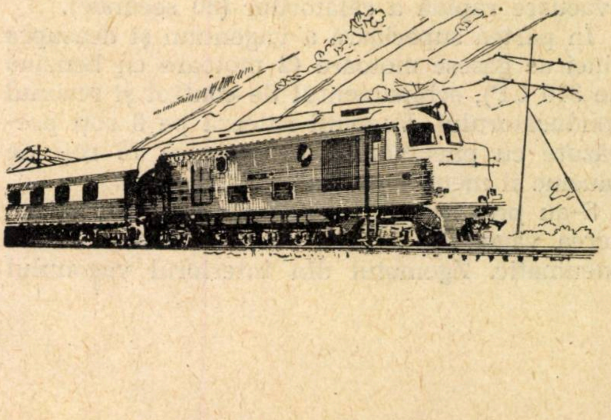
CONCLUZII

In acest articol sînt descrise locomotivele dieselhidraulice cu dispoziţia osiilor C (cu trei osii cuplate) şi cu o putere de 390 CP, construite recent de către uzina Henschel pentru căile ferate federale germane. Aceste locomotive sînt concepute în aşa fel, încît este posibil oricînd ca ele să fie cuplate cîte două (pentru dublă tracţiune) şi să fie conduse din cabina mecanicului a uneia din ele. Transmiterea impulsurilor de comandă se efectuează cu ajutorul aerului comprimat.

La locomotiva tip Henschel descrisă se foloseşte larg astăzi *cauciucul ca material de construcţie.* Aceste locomotive au fost pentru prima dată înzestrate cu arcuri de cauciuc pentru suspensia pe osii, pentru cîrligele de tracţiune şi pentru tampoane.

In afară de aceasta, aceste locomotive au fost prevăzute cu cutii de unsoare cu rulmenţi cu role şi cu o instalaţie pentru preîncălzirea apei de răcire a motorului.

In vederea obţinerii unor date comparative asupra comportării arcurilor de cauciuc şi a arcurilor de oţel în foi la sarcini dinamice, s-a procedat la *măsurarea săgeţilor arcurilor* la cutiile de unsoare ale osiilor la locomotivele descrise şi la cele de tipul normal comparabil DH 360, înzestrate cu arcuri metalice. S-a demonstrat astfel că arcurile de cauciuc oferă locomotivei calităţi de rulare mai bune, mai ales din cauza *absorbţiei elastice a şocurilor mici,* ceea ce permite să se obţină o diminuare a oboselii şasiului locomotivei şi a căii.



Noi soluţii pentru transportul călătorilor

DEZVOLTAREA rapidă a circulaţiei urbane cu automobile, în special în oraşele mari unde există cea mai mică posibilitate de parcare, impune o utilizare din ce în ce mai intensă a transporturilor în comun şi reorganizarea lor financiară şi tehnică.

Soluţia acestei probleme trebuie căutată, în acelaşi timp prin mijloace tarifare, cît şi prin progrese tehnice capabile să amelioreze serviciul şi să reducă costul transportului.

Pentru oraşele unde construcţia unui metro clasic nu este posibilă, sau ar fi prea costisitoare, s-au prezentat două inovaţii, din care una încă în stare de proiect.

1. Aceasta din urmă constă într-o bandă transportoare, pentru care s-au făcut studiile necesare. Aceasta este destinată să înlocuiască o navetă, care e necesar să fie renovată şi a cărei exploatare este foarte costisitoare.

În sistemul propus, călătorii vor fi transportaţi în cabine antrenate pe bandă şi în trenuri de roţi pneumatice.

În staţii călătorii stau pe banda de încărcare care se mişcă cu o viteză de circa 804,65 m/min şi trec de acolo într-o cabină, care în apropierea peroanelor circulă cu aceeaşi viteză ca şi banda transportoare.

Aceasta va putea transporta deci 16 000 persoane pe oră. Traseul se va face în două minute, adică în acelaşi timp ca şi naveta actuală, dar aşteptările vor fi suprimate.

Se apreciază la 40% economie de exploatare şi de întreţinere faţă de sistemul actual.

2. A doua noutate este *Houston Skyway,* monoşină din care primul exemplar construit cu titlu de încercare în Statele Unite este în serviciu pe o distanţă scurtă (380 m) la Houston (Texas) de la 18 februarie 1956. Şina, un tub de oţel de 75 cm diametru, este fixată în nişte stîlpi în formă de J întors de 9 m înălţime. Trenurile rulează la o oarecare înălţime între gări, dar sînt aduse la nivelul solului pentru încărcare şi descărcare.

Vagonul, denumit *Trainblazer,* are 16,5 m lungime şi 2,5 m înălţime. El are 60 locuri de stat jos şi 50 în picioare. Cele patru uşi sînt aşezate astfel încît să permită o încărcare şi o evacuare rapidă a călătorilor (30 secunde).

În partea superioară a vagonului şi deasupra şinei se găsesc motoare (2 motoare cu benzină de 310 CP), echipamentul de control şi scaunul conducătorului. Vagonul rulează pe 8 roţi prevăzute cu pneumatice, în timp ce 16 roţi de cauciuc îl menţin pe şină.

S-au prevăzut roţi auxiliare pentru susţinerea vagonului în caz de dezumflare a unui pneumatic. Zgomotul din interiorul vagonului nu este mai mare ca acela care se aude într-un ascensor. Greutatea vagonului este de aproximativ 12 tone, ceea ce înseamnă 200 kg pentru fiecare loc de stat jos, faţă de 450 kg de călător într-un autobuz şi 900 kg de călător într-un tren.

Vagonul este prevăzut cu frîne electrice automate. Cînd mîinile conductorului părăsesc manetele de control, un dispozitiv provoacă o frînare instantanee.

Preţul de cost al unei asemenea instalaţii, inclusiv vagonul, este de 500 000 dolari pe milă (1609,3m), în comparaţie cu costul pe milă a unui drum (1 500 000 dolari), a unei căi ferate de suprafaţă (600 000 dolari) şi a unei căi ferate subterane (1 200 000 dol).

Această instalaţie a avut un mare succes în Statele Unite şi se crede că acest mijloc de transport atrăgător şi economic este de natură să rezolve în viitor multe probleme de comunicaţie suburbană.

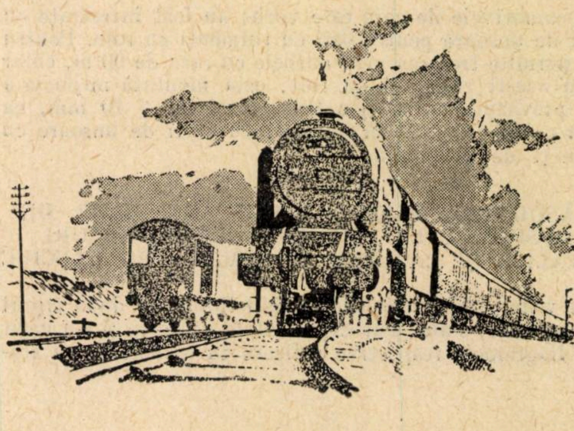
3. Este de notat că ideile care au stat la bază pentru realizarea monoşinei Skyway de la Houston sînt analoage acelora care au condus în 1901 la construirea căii ferate suspendate germane din valea Wupper : exploatarea scutită de turburările circulaţiei legate de suprafaţa solului, viteze comerciale mari, instalaţii de cale relativ puţin costisitoare.

Această cale ferată, denumită *Alveg,* diferă totuşi în concepţia sa de Skyway : Alweg nu are vagoane suspendate ci vagoane care rulează pe o construcţie în formă de grindă.

Costul instalării acestei căi ferate aeriene nu se ridică decît la a treia parte a preţului unui metro. Ca şi Skyway, funcţionează fără zgomot şi cu cheltuieli de exploatare reduse.

Vagonul de la Wuppertal cîntăreşte 11 tone pentru 80 locuri, din care 31 de stat jos (faţă de 12 tone pentru 110 locuri din Skyway) Limita de viteză este de 40 km/h pentru Alweg şi 96 km/h pentru Skyway.

* * *



Note şi însemnări

Transmisiuni telefonice multiple pe linii în cablu

de ing. N. PERCIUN
din Inspectoratul Regional
Bucureşti

EVOLUŢIA SISTEMELOR DE TRANSMISIUNI PE LINIE ÎN CABLU

LINIILE în cablu încep a fi folosite pentru comunicaţii interurbane pe scară largă după anul 1920 odată cu aplicarea curentă a metodei de încărcare artificială a circuitelor, elaborată de M. Pupin încă din anul 1900 pe baza lucrărilor teoretice a lui O. Haeviside şi care a permis sporirea însemnată a razei de acţiune a liniilor. In acest timp liniile aeriene sînt deja utilizate pentru transmisiuni multiple.

La început se folosesc linii cu încărcări mari, urmărindu-se exclusiv reducerea atenuării. In Germania de exemplu, unde se dezvoltă o reţea densă de linii în cablu, circuitele se încarcă cu inductanţe de 200 mH înserate la 2 km, pe care se transmit benzi de frecvenţă pînă la 2100 Hz (frecvenţa de tăiere 2750 Hz). Incărcarea reduce însă viteza de propagare şi prin aceasta limitează raza de acţiune la circa 500 km.

Extinderea rapidă a reţelelor în cablu a impus curînd necesitatea circuitelor cu viteză mai mare de propagare pentru comunicaţii la distanţe mari şi începînd cu anul 1923, pentru circuite foare lungi, încărcarea se reduce (de la 200 mH la 50 mH sau corespunzător în alte sisteme folosite în diferite ţări) şi se sporeşte atît frecvenţa de tăiere la 5500 Hz cît şi viteza de propagare, ceea ce face posibile legături pînă la 6000 km. Aceste circuite s-au numit uşor încărcate. Pentru a se îmbunătăţi calitatea comunicaţiilor, în anul 1926 se modifică din nou mărimea inductanţelor de încărcare ridicîndu-se valorile frecvenţelor de tăiere la 3500 Hz pe circuitele încărcate mijlociu şi 7 500 Hz pe circuitele încărcate uşor. Pentru aceasta încărcările se reduc de la 200 mH la 140 mH pentru încărcarea mijlocie şi de la 50 mH la 30 mH pentru încărcarea uşoară. De asemenea se reduce pasul de încărcare de la 2 km la 1,7 km. In alte sisteme se adoptă încărcarea de 177 mH pentru circuite mijlociu încărcate şi 22 mH pentru circuite uşor încărcate. Vitezele de propagare sînt de 14 000 km/s respectiv 35 000 km/s. Comunicaţiile se realizează pe circuite de 2 şi 4 fire în cazul celor încărcate mijlociu şi pe 4 fire la încărcare uşoară, în banda de frecvenţă vocală.

Incărcarea uşoară (cunoscută la noi sub denumire de sistem *L*) introdusă pentru realizarea comunicaţiilor la distanţe mari, permite transmiterea benzii de frecvenţe mult mai mari decît banda de frecvenţă vocală şi creează astfel posibilitatea utilizării multiple a liniilor în cablu, ceea ce este curînd folosit (1929) pentru sporirea comunicaţiilor pe cablul submarin cu încărcare uşoară pozat între Germania şi Suedia, a cărui capacitate devine insuficientă. Numărul legăturilor exploatate în banda de frecvenţă vocală pe circuite de 4 fire a putut fi dublat, realizîndu-se pe fiecare circuit de două fire cîte o cale telefonică; în sensul de transmitere *A—B* se folosea banda de frecvenţă vocală 300—2400 Hz, iar în sensul *B—A* banda de frecvenţă înaltă de 3100—5200 Hz. Acest sistem de transmisie a fost numit sistem cu două benzi de frecvenţă, iar după sistemul de încărcare sistem *L*. Această soluţie, mult mai economică decît pozarea unui nou cablu, s-a dovedit a fi foarte avantajoasă şi a fost extinsă după 1932 pe numeroase linii în cablu cu circuite uşor încărcate.

Pentru traficul mondial durata de propagare pe circuitul internaţional nu trebuie să depăşească 100 m/s. Lungimea maximă a circuitelor uşor încărcate nu poate depăşi 3500 km şi pentru exploatarea circuitelor mai lungi trebuiau căutate noi soluţii. După ce în 1933 în Anglia şi Germania se adoptă circuite cu încărcare foarte uşoară avînd frecvenţa de tăiere de 20 000 Hz, iar viteza de propagare de 105 000 km, pentru care lungimea circuitului internaţional poate fi de peste 10 000 km, între anii 1936—1938 se trece la utilizarea în cabluri simetrice a circuitelor neîncărcate care nu limitează, prin frecvenţe de tăiere, banda de frecvenţă transmisă. Viteza de propagare pe circuitele neîncărcate este de 250 000 km/s şi acesta pot asigura comunicaţii pînă la 25 000 km. Acestea circuite permit totodată realizarea sistemelor de utilizare multiplă de capacitate mare, pentru care sînt necesare benzi largi de frecvenţă.

Circuitele foarte uşor încărcate erau folosite pentru transmitere a 3—4 căi pe circuite de 4 fire în acelaşi cablu. Circuitele neîncărcate au fost folosite la început pentru 12 căi pe circuite de 4 fire în cabluri separate (linii cu două cabluri) numărul căilor a crescut la 24, 48, 60 ajungîndu-se în ultimul timp la 120 căi.

In Europa, primele sisteme de utilizare multiplă a liniilor în cablu sînt concepute pentru circuite pupinizate a căror încărcare este treptat redusă, în timp ce în S.U.A., unde liniile de bază ale reţelelor interurbane erau cele aeriene, se trece de-a-dreptul de la sistemul de transmisiuni în frecvenţa vocală pe circuite mijlocii încărcate, la transmisiuni multiple cu 12 căi pe circuite neîncărcate.

Incepînd cu anul 1936 sînt folosite pentru comunicaţii telefonice liniile în cabluri cu circuite coaxiale, care permit transmiterea benzilor de frecvenţă foarte largi şi realizarea pe un circuit a cîtorva sute de căi. Viteza de propagare pe aceste linii este de 290 000 km/s.

Pentru liniile în cabluri simetrice sistemele de transmisie pe circuite neîncărcate se dovedesc a fi mai avantajoase şi se impun drept sisteme normale pentru comunicaţii interurbane pe acest fel de linii. Totuşi, în scopul sporirii distanţei dintre repetori se studiază posibilitatea folosirii circuitelor încărcate pentru sisteme de 12 căi. (banda de frecvenţă necesară 60 kHz) şi în 1942 se introduce sistemul de încărcare deasă (sistem *D*) cu inductanţe de 1,75 mH la 285 m pentru circuite izolate cu stireflex. Viteza de propagare pe aceste circuite este de 60 000 km/s şi lungimea circuitelor internaţionale nu poate depăşi 6 000 km (100 m/s durata de propagare), sau 13 000 km pentru comunicaţii în interiorul unei ţări (250 m/s) — durata de propagare). Distanţa dintre repetori poate ajunge la 120 km faţă de circa 30 km în cazul circuitelor neîncărcate, ceea ce constituia un însemnat avantaj întru cît în acea vreme nu se folosea încă telealimentarea repetorilor pe circuitele liniei de telecomunicaţii. Asemenea linii au fost construite în diferite ţări cît şi în ţara noastră fără a găsi însă o răspîndire largă.

După anul 1945 încărcarea circuitelor pentru transmisiuni în frecvenţă vocală (încărcare mijlocie) se reduce la valori care asigură transmiterea benzilor de frecvenţă pînă la 3 400 Hz.

Stadiul actual al tehnicii a făcut posibilă construirea liniilor transoceanice pentru comunicaţii telefonice. O asemenea linie care traversează Oceanul Atalantic a fost dată în exploatare în anul 1956. Porţiunea sub apă a liniei la traversarea oceanului este de 3 608 km (adîncimea de pozare ajunge pînă la 4160 m) şi este prevăzută cu 52 repetori intermediari cuprinşi în construcţia cablului şi pozaţi pe fundul oceanului odată cu acesta. Alimentarea repetorilor se face de pe uscat prin conductorii liniei cu curent continuu de 3 900 V. Linia este construită cu două cabluri coaxiale cu izolament compact şi este utilizată pentru 36 căi în banda de 20—164 kHz.

Pentru dezvoltarea în viitor a comunicaţiilor pe linii în cablu prin cercetările care se fac în prezent se urmăreşte:

— perfecţionarea tehnicii repetorilor cu bandă largă prin folosirea tuburilor cu consum redus şi durată mare de serviciu (cum sînt mai cu seamă transistorii);

— reducerea atenuării circuitelor coaxiale prin secţionarea în straturi izolate a conductorului central;

— utilizarea pentru linii a ghidurilor de unde, pentru transmisiuni în spectrul undelor ultrascurte;

— construirea liniilor în cablu subteran cu raza de acţiune de mii de km fără repetori, prin menţinerea liniei la temperaturi foarte coborîte;

— utilizarea mai eficace a benzilor de frecvenţă prin sisteme cu bandă redusă, cîteva zeci sau sute de Hz pentru o cale telefonică.

Transmisiunile realizate pe linii în cablu sînt mult mai puţin expuse la intemperii şi perturbări datorită defectelor mecanice sau influenţelor exterioare, apoi liniile în cablu pot fi exploatate cu sisteme de mare capacitate, avantaje care au determinat tendinţa generală de înlocuire treptată a liniilor aeriene cu linii în cablu.

SISTEME DE UTILIZARE MULTIPLE

Sisteme normalizate

Sistemele de utilizare multiplă a liniilor în cablu au fost concepute astfel încît să permită pe de o parte realizarea echipamentelor multiple de mare capacitate pentru linii cu circuite coaxiale, iar pe de altă parte standardizarea cît mai întinsă a aparatelor pentru diferite feluri de linii în cablu şi aeriene.

Principiile de bază ale sistemelor multiple pentru liniile în cablu au fost stabilite de C.C.I.F.*) în 1946 la Montreaux. Echipamentele de diferite capacităţi se recomandă a fi construite prin multiplicarea unităţii fundamentale de 12 căi. Aceasta permite pentru sistemele de utilizare multiplă a diferitelor linii aeriene în cablu cu circuite simetrice sau coaxiale, cît şi pentru linii radiorelee, folosirea aceleeaşi unităţi fundamentale (blocului) de 12 căi, care devine astfel unitatea standardizată.

Banda de frecvenţă joasă a căilor este 300—3 400 Hz. Spectrul de înaltă frecvenţă a grupei de bază de 12 căi se poate cuprinde în banda de 60—108 kHz numită grupa de bază *B* sau 12—60 kHz grupa de bază *A*. Lărgimea benzii pentru 12 căi este de 4 × 12 = 48 kHz.

Transpunerea benzilor de frecvenţă joasă a căilor în banda de frecvenţă înaltă a grupei de bază se face prin modularea directă (simplă) sau cu premodulare.

Alegerea sistemului de transpunere este hotărîtă de tipul filtrelor care se folosesc. Caracteristicile filtrelor, ca de exemplu coeficientul de pantă, precizia de fabricaţie, stabilitatea la temperatură, umiditate şi în timp, respectiv calitatea şi costul de fabricaţie, sînt determinate în cea mai mare parte de lărgimea Δf dintre benzile de frecvenţă care trebuie separate şi valoarea frecvenţei *F* cu care se face transpunerea. Cu cît valoarea raportului $\frac{F}{\Delta f}$ este mai mare cu atît mai bună trebuie să fie calitatea filtrelor, iar rentabilitatea instalaţiei multiple este legată de numărul total al filtrelor, numărul tipurilor diferite de filtre şi calitatea acestora.

Folosind filtre obişnuite *LC* avînd $Q = \frac{L\omega}{R} = 200 - 300$ se poate face separaţia benzilor de frecvenţă fără dificultăţi deosebite pentru valori ale curentului purtător *F* de 40—60 000 Hz, şi pentru $\Delta f = 600$ Hz corespunzător limitei inferioare a frecvenţei joase de 300 Hz.

Pentru valori mai ridicate ale frecvenţei de transpunere sînt necesare filtre cu elemente speciale (cristale sau inductanţe cu ferită).

Dacă este necesar să se realizeze echipamente fără filtre speciale cu folosirea filtrelor obişnuite, atunci se foloseşte transpunerea multiplă (în trepte) ceea ce se aplică în sistemele cu premodulare. În acest caz banda de frecvenţă vocală se modulează mai întîi (premodulează) cu o frecvenţă intermediară, bunăoară de 8 kHz (fig. 2). Una din benzile laterale (cea superioară) se suprimă fără dificultate cu filtre de cale de construcţie obişnuită $\frac{Fp}{\Delta f} = \frac{8}{0,6} = 13,33$. Transpunerea în domeniul necesar de frecvenţă înaltă se face în a doua treaptă de modulare cu purtătorul *Fc*. Separaţia benzilor laterale rezultate din a doua treaptă nu necesită filtre speciale deoarece datorită modulării din prima treaptă, distanţa dintre benzile laterale a crescut la 9,2 kHz faţă de 600 Hz, încît $\frac{F}{\Delta f} = \frac{64}{9,2} = 6,95$ faţă de $\frac{60}{0,6} = 100$, în cazul transpunerii benzii vocale prin modulare simplă în acelaşi domeniu de frecvenţă.

Sistemul cu modulare directă permite construirea mai simplă a echipamentelor, reducerea numărului total de filtre şi schimbătoare de frecvenţă necesare şi este mult mai răspîndit. În acest sistem banda de frecvenţă vocală a căilor se transpune nemijlocit în domeniul de frecvenţă înaltă de 60—108 kHz (fig. 1), prin modularea curenţilor purtători, avînd frecvenţele de 64—108 kHz în număr de 12 eşalonaţi la intervale de 4 kHz. Pentru separaţia benzilor laterale (inferioare) sînt însă necesare filtre cu cuarţ a căror construcţie este dificilă. Domeniul de frecvenţă înaltă a căilor grupei de bază de 60—108 km a fost astfel ales, deoarece pentru această bandă filtrele cu cuarţ se construiesc mai uşor.

Sistemele cu premodulare sînt cu premodulare simplă şi de grupă.

La premodulare simplă benzile de frecvenţă vocală ale căilor, după modulare în prima treaptă cu frecvenţa intermediară de 8 kHz de exemplu, se aduc în bandă de frecvenţă înaltă necesară prin modulare în a doua treaptă de transpunere. În unele sisteme premodularea se face cu frecvenţă înaltă de 60 kHz, filtrul de cale este însă construit cu inductanţe avînd miez cu ferită.

Prin a doua treaptă de transpunere căile se aduc totodată una lîngă alta formîndu-se grupa de bază.

La premodulare de grupă se formează în prealabil grupe de cîte trei căi de exemplu, prin modulare cu frecvenţe de 12, 16 şi 20 kHz după care în a doua treaptă de transpunere patru asemenea grupe primare se aduc una lîngă alta formînd grupa

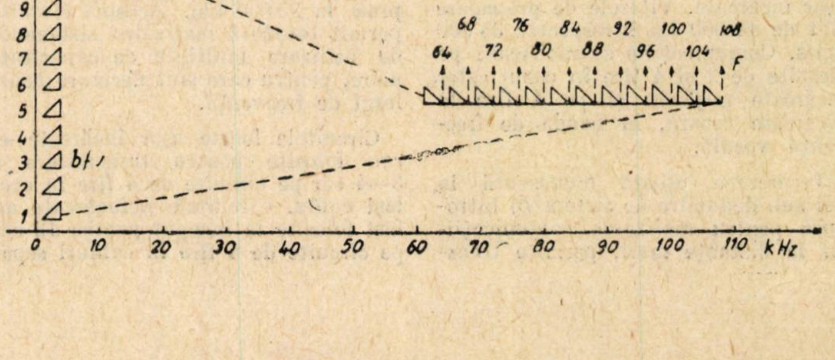


Fig. 1. *Schema transpunerii directe a benzilor de frecvenţă vocală în banda grupei de bază B:*
bvf — banda de frecvenţă vocală a căilor; *F* — curent purtător

---

*) Comitetul consultativ internaţional pentru telefonie.

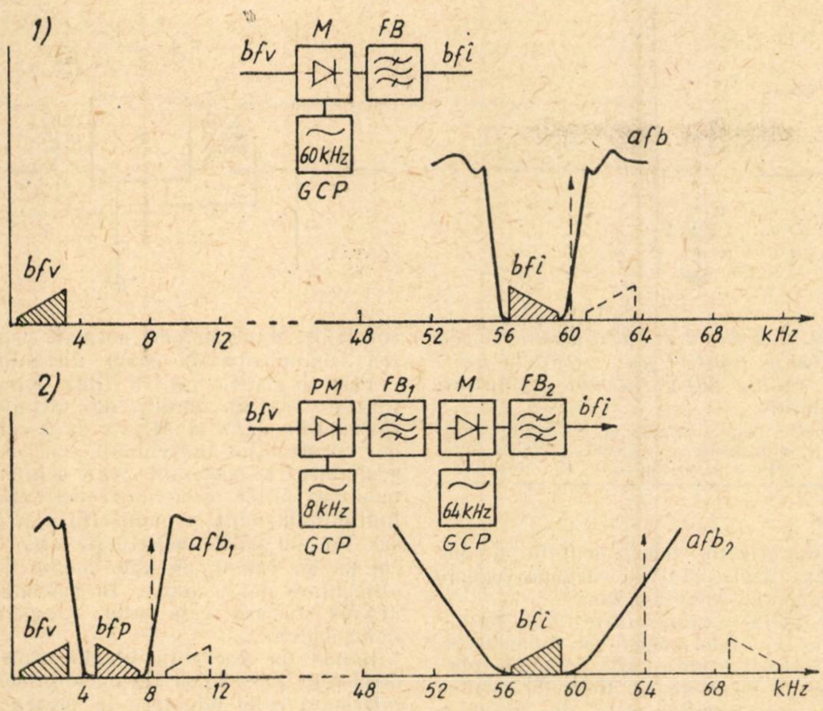


Fig. 2. *Schema transpunerii benzilor de frecvență vocală*

1 — modulare directă;
2 — premodulare:

bfv — bandă de frecvență vocală; *bfi* — bandă de frecvență înaltă; *bfp* — bandă de frecvență intermediară de premodulare; *afb* — curba de atenuare a filtrelor de bandă; *GCP* — generator de curent purtător; *M* — modulator; *PM* — premodulator; *FB* — filtru de bandă

de bază. In acest sistem numărul tipurilor de filtre este cel mai redus.

Oricare ar fi modul de formare a unității fundamentale de 12 căi, calitatea căilor obținute cu diferite sisteme este aceeași.

Sistemele cu capacitate mai mare se realizează prin multiplicarea unităților de 12 căi, cu ajutorul treptelor suplimentare de transpunere. Cinci grupe de 12 căi formează grupa secundară de 60 căi, transpunîndu-se grupele de bază *B* cu frecvențele purtătoare de 420, 468, 516, 564 și 612 kHz. Banda de frecvență a grupei secundare este 312—552 kHz cu lărgimea de 240 kHz. Prin compunerea a 5 grupe secundare se obține grupa terțiară de 300 căi.

Pentru capacități reduse se compun 2, 3 sau 4 unități de 12 căi rezultînd 24, 36 respectiv 48 căi.

Sisteme cu mai puțin de 12 căi nu sînt normalizate.

Transmisiunile se fac pe circuite de 4 fire, în care caz se folosește aceeași bandă de frecvență pentru ambele sensuri *A—B* și *B—A* sau pe circuite de două fire și benzi diferite de frecvență pentru cele două sensuri de transmitere.

Numărul căilor care se pot obține pentru aceeași bandă de frecvență înaltă transmisă este redus la jumătate în sistemele care lucrează pe circuite de două fire față de numărul căilor în sisteme de transmisie pe circuite de 4 fire.

Sisteme nenormalizate

Pentru comunicații la distanțe reduse (5 pînă la 300—400 km) au fost create în ultima vreme diferite sisteme de utilizare multiplă destinate a lucra în rețele raionale pe linii cu un singur cablu pe circuite de 2 sau 4 fire și care sînt realizate pe principii diferite decît cele recomandate de C.C.I.F. Capacitatea sistemelor este de 4, 6, 8, 12, 24 căi și mai mult. Caracteristica de bază este simplitatea și costul redus al aparatelor, în care scop intervalele între benzile căilor sînt mari, iar în unele sisteme se folosește transmiterea curentului purtător și ambelor benzi laterale.

Valorile reduse ale atenuării de paradiafonie între circuitele aceluiași cablu impun folosirea de benzi diferite de frecvență pentru cele două sensuri de transmitere. Cuplajele importante care se produc între circuitele de intrare și ieșire la repetori prin circuitele care trec nesecționate în stația de amplificare impun, pentru sisteme cu frecvență mai ridicate, schimbarea benzilor de frecvență pe circuitele de sosire și plecare, astfel încît dacă pe circuitul de intrare în repetor transmiterea se face cu banda *A* la ieșire din repetor transmiterea se face în continuare cu banda *B* și invers, ceea ce se obține prin schimbători de frecvență de grup cu care sînt echipați repetorii. Mărirea cuplajului prin circuite terțe se poate reduce încă prin montarea, pe toate circuitele în tranzit, a bobinelor de drenaj pentru banda de frecvență înaltă, soluție care este mai complicată și costisitoare.

Schimbarea benzilor de frecvență în stațiile de repetori are următoarele avantaje:

— se simplifică instalația de introducere a circuitelor la repetor, datorită înlăturării cuplajelor între circuitele de sosire și plecare;

— distorsiunile produse în linie pe o secție de amplificare se compensează pe secția de amplificare următoare;

— cîștigul amplificatorilor repetorului este același.

UTILIZAREA MULTIPLA A LINIILOR IN CABLU

Linii cu circuite coaxiale

Liniile cu cabluri coaxiale pe care se pot transmite benzi foarte largi de frecvență și ale căror circuite sînt practic insensibile la perturbații exterioare, sînt linii de mare capacitate și devin rentabile pe magistrale cu cel puțin 150 căi și distanțe de peste 150 km. De aceea, în condițiile de exploatare a căilor ferate, aceste linii nu vor găsi uilizare și nu prezintă interes cel puțin pentru viitorul apropiat.

Echipamentele pentru aceste linii construite pe baza multiplicării unității normalizate de 12 căi au capacitatea pînă la 960—1860 căi.

Limita superioară a benzii de frecvență folosită este 4028 kHz pentru sisteme cu 960 căi și 8 284 kHz pentru sisteme cu 1 860 căi.

Transmisiunile se fac pe circuite de 2 sau 4 fire.

Distanța dintre repetori, după felul liniei și banda de frecvență transmisă, în medie, este de 6—10 km.

Linii cu circuite simetrice

a) *Linii cu două cabluri și circuite neîncărcate.* Liniile cu două cabluri și circuite neîncărcate cu 4 fire constituie sistemul normal de linii pentru transmisiuni pe cabluri simetrice pentru rețelele publice.

Sistemul de utilizare multiplă pentru circuite cu 4 fire în cabluri diferite permite o simplificare mare a echipamentului repetorilor care lucrează fără filtre direcționale, ceea ce este important, numărul repetorilor pe liniile în cabluri fiind mare.

Se folosește aceeași bandă de frecvență pentru ambele sensuri de transmitere. Atenuarea de paradiafonie între circuitele celor două sensuri trebuie să fie de cel puțin 15—16 N, care se obține folosind linii cu două cabluri. Circuitele folosite pentru un sens de transmitere sînt dispuse într-un cablu, iar pentru celălalt sens în al doilea cablu.

Au fost construite și cabluri în care circuitele celor două sensuri de transmitere sînt separate cu ecrane.

Sistemul de utilizare multiplă este asemănător cu cel folosit pe circuite coaxiale, numărul de căi este însă mai redus și nu depășește 120.

Mai răspîndite sînt sistemele cu 12 și 24 căi, mai cu seamă în U.R.S.S., S.U.A. și Anglia — unde pentru linii de mare capacitate se folosesc linii cu cabluri coaxiale și radiorelee. Sînt folosite de asemenea din ce în ce mai mult sistemele cu 60 și 120 căi. In exploatare se află încă sisteme cu 36 și 48 căi.

Toate sistemele folosesc unitatea de bază de 12 căi. Banda de frecvență crește cu numărul de căi și este de 60 kHz pentru 12 căi, 108 kHz pentru 24 căi, 204 kHz pentru 48 căi, 252 kHz pentru 60 căi și 550 kHz pentru 120 căi. Frecvențele sub 12 kHz nu se folosesc deoarece în acest domeniu parametrii liniilor se modifică în limite largi.

Cablurile pentru transmisiunile în frecvență înaltă se construiesc de regulă cu torsadare în stea și conductori de cupru de 1,2 mm izolați cu sfoară de hîrtie sau stiroflex; se folosește de asemenea drept izolant straturi compacte de polietilen. Cablurile noi interurbane de fabricație germană sînt construite cu conductori de cupru de 1,3 mm izolați cu stiroflex. Capacitatea acestor circuite a fost redusă de la 25 nF/km, la 22 nF/km, iar atenuarea la frecvența de 550 kHz este aceeași cu cea a cablurilor avînd conductorii de 1,2 mm izolați cu hîrtie pentru frecvența de 250 kHz.

Distanța dintre repetori este de 20—40 km.

Stațiile de amplificare sînt de două categorii: cu supraveghere (deservite continuu de personal) și automatizate. Stațiile automatizate pot fi telealimentate prin însăși circuitele utilizate multiplu.

Telealimentarea pe linii cu circuite simetrice se aplică pentru prima dată în U.R.S.S. în anul 1947. Se folosește curent continuu cu tensiune de 220—250 V (pe linii cu circuite izolate cu stiroflex sau hîrtie), stabilizată prin regulatoare de tensiune și care se trimite de la stațiile principale prin panourile de alimentare, pe circuite cu *doi conductori* sau *conductor și pămînt* (fig. 3).

Intre două stații deservite de personal pot funcționa pînă la 6 stații automatizate, telealimentate și distanța dintre stațiile cu supraveghere ajunge la 220—240 km.

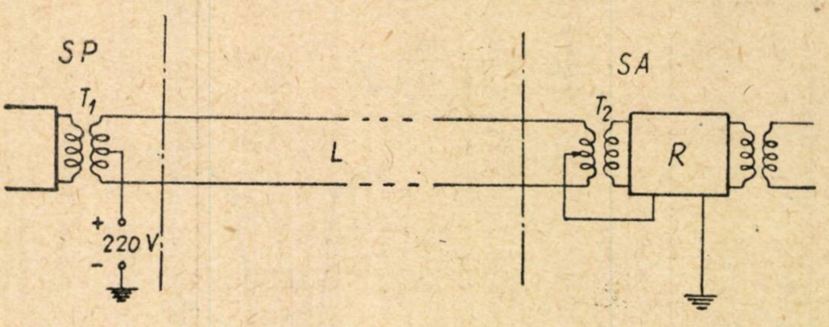


Fig. 3. *Schema de telealimentare a stațiilor de repetori prin circuitele liniei în cablu, după sistemul* conductor-pămînt:

SP — stație principală; *SA* — stație telealimentată; *L* — circuit de telecomunicație utilizat multiplu; *R* — repetor

Stațiile automatizate sînt prevăzute cu telecomenzi și telemăsuri.

In exploatare se află de acum repetori cu tranzistoare. Raza de acțiune a comunicațiilor este de 10 000—12 500 km.

b) *Liniile cu două cabluri cu încărcare deasă sistem D.* Liniile cu încărcarea deasă sînt exploatate în aceleași condiții cu cele neîncărcate. Transmisiunile se fac pe circuite de 4 fire și linii cu două cabluri. Capacitatea echipamentelor este limitată la 12 căi, banda de frecvență transmisă fiind de 60 kHz.

c) *Linii cu un singur cablu și circuite neîncărcate sau depupinizate.* Sistemele de utilizare multiplă a liniilor cu un singur cablu cu circuite neîncărcate sînt cele care pot fi aplicate pe liniile noastre în cablu și prezintă interes mai mare.

Aceste sisteme, destinate în special pentru sporirea capacității liniilor vechi încărcate pentru frecvență vocală, pe care se depupinizează parte din circuite în scopul utilizării multiple, sînt numeroase și realizate de regulă pentru comunicații la mică distanță (raionale).

Pentru utilizarea multiplă a acestor linii se folosesc însă și echipamente construite după sisteme normale pentru comunicații la mare distanță.

Primul sistem pentru linii depupinizate apărut înainte de ultimul război este *ME8* și *MEK8* cu 8 căi, de construcție individuală cu căi grupabile. In sistemul *ME8* echipamentele căilor deși de construcție individuală, sînt grupate cîte 2 și 3 căi iar în noile construcții cîte 4 căi pe un panou, cu bloc comun de alimentare de la rețea. In sistemul *MEK8* fiecare cale este complet independentă.

Banda de frecvență vocală transmisă este 300—2 600 Hz cu lărgimea inferioară celei adoptate în prezent. Reducerea din această cauză a calității căilor nu constituie însă un neajuns pentru condițiile de exploatare la căile ferate.

Banda de frecvență pentru sensul *A* este de 6—30 kHz iar pentru sensul *B* de 36—60 kHz.

Lărgimea secției de amplificare pentru circuitele depupinizate pe liniile noastre în cablu ale căror caracteristici sînt date în tabela 1 este de 25—32 km. Cîștigul maxim dat de repetori este de 6 N.

O variantă mai nouă a acestui sistem sînt aparatele *Z8/V16* construite în R.D.G. Aceste aparate pot lucra pe circuite de 2 sau 4 fire și în acest din urmă caz, stațiile terminale se montează cîte două echipamente de 8 căi care lucrează împreună, iar numărul total al căilor este de 16.

In U.R.S.S. circuitele depupinizate se exploatează cu aparatele *B—12-2*

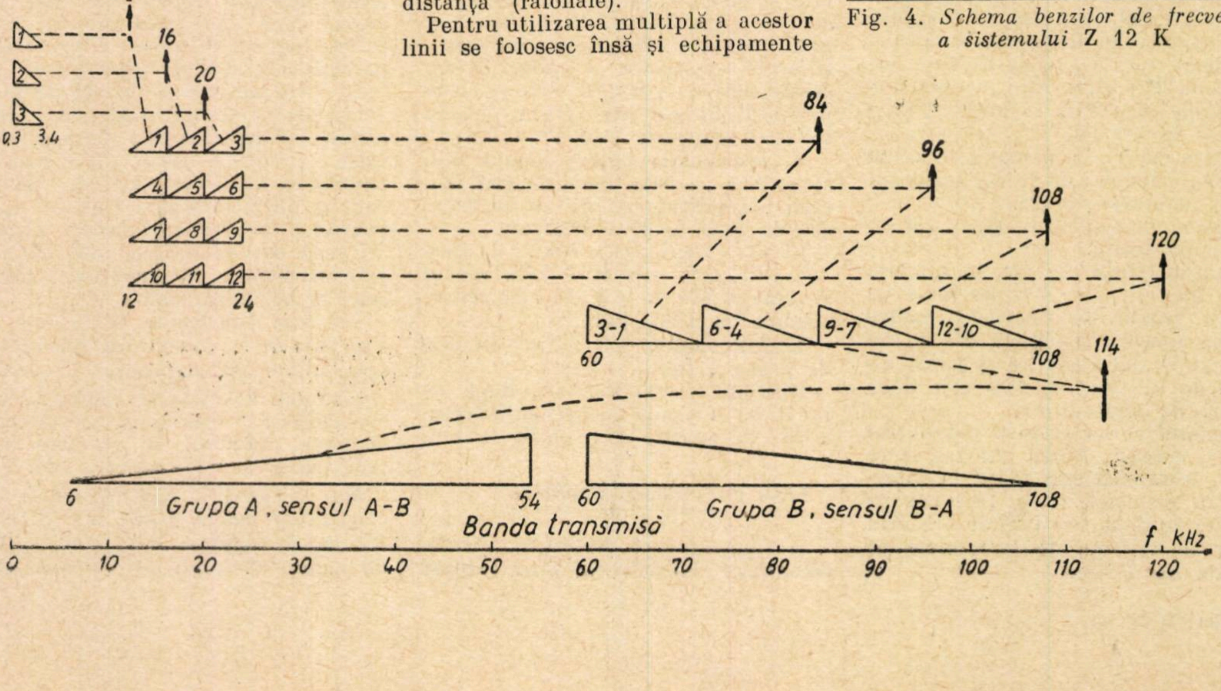


Fig. 4. *Schema benzilor de frecvență a sistemului* Z 12 K

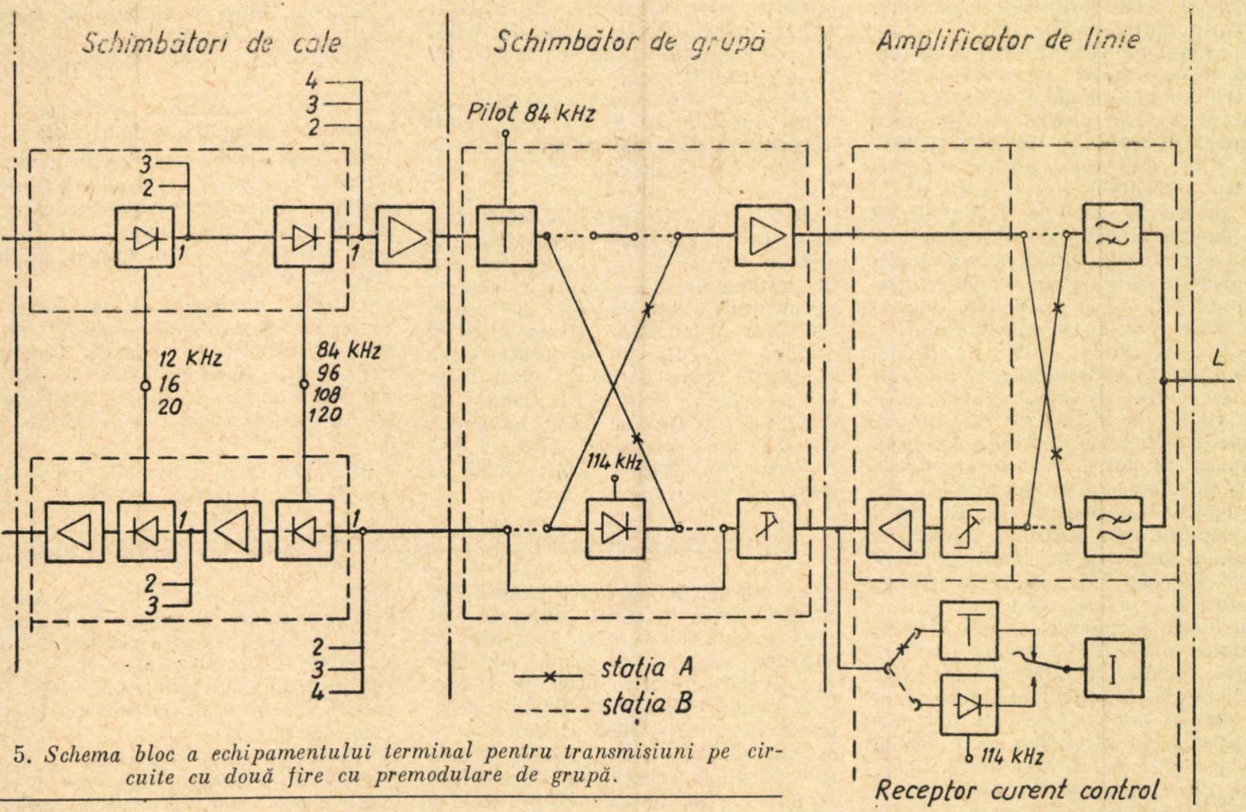


Fig. 5. *Schema bloc a echipamentului terminal pentru transmisiuni pe circuite cu două fire cu premodulare de grupă.*

aceleași care sînt folosite pentru utilizarea multiplă a liniilor aeriene. Repetorii sînt însă de o construcție anume pentru transmisiuni în cablu pe circuite de două fire de tip *KB-12*. Soluția este foarte avantajoasă pentru circuitele mixte în cabluri și linii aeriene, care se interconectează fără a fi necesare echipamente terminale.

In acest fel sînt utilizate multiplu circuitele depupinizate pe linii în cablu Moscova—Harcov.

In U.R.S.S. au fost de asemenea realizate pentru linie în cablu cu 2 fire sisteme cu 24 căi.

La căile ferate germane liniile noi se construiesc cu un singur cablu combinat cu circuite încărcate pentru transmisiuni, în frecvență joasă și circuite neîncărcate uilizate multiplu cu aparatele *Z12K* pentru 12 căi.

Spectrul de frecvență înaltă al căilor și calitatea comunicațiilor sînt cele recomandate de C.C.I.T.T. Transpunerea benzii de frecvență vocală se face cu premodulare de grupă. Pentru sensul *A* se folosește banda 6—54 kHz, iar pentru sensul *B* banda 60—108 kHz (fig. 4.).

Limitarea benzii de frecvență înaltă la 108 kHz reduce atenuarea și ușurează simetrizarea circuitelor depupinizate.

Schema bloc a echipamentului terminal este dată în fig. 5 iar a repetorului în fig. 6.

Repetorii sînt prevăzuți cu schimbarea (după necesitate) a benzilor de frecvență. Cîștigul maxim al repetorului la 108 kHz este de 7,55 N.

Aparatele funcționează cu sistem de apel manual sau selectiv. Pentru alimentare se folosește tensiunea anodică de 212 V și de încălzire de 20 V, obținute de la rețea prin redresori. La întreruperea curentului de la rețea alimentarea se face prin convertizor și baterie de acumulatori de 24 sau 60 V.

Se folosesc încă pentru linii în cablu depupinizate aparatele *Z6NC* cu 6 căi pentru comunicație la mică distanță, care lucrează în banda de 12,6—123,4 kHz cu transmiterea curentului purtător și ambele benzi laterale, cît și aparatele *Z12N* pentru comunicații la mică și mare distanță, mult asemănătoare aparatelor *Z 12 K*.

Aparatele Lorenz *KF—12* pentru 12 căi folosesc banda de 12—60 kHz și 68—116 kHz.

In S.U.A. este răspîndit sistemul cu 12 căi *N—1* pentru circuite de 4 fire în același cablu, banda de frecvență este de 44—140 și 164—260 kHz. In acest sistem se transmit ambele benzi laterale cît și curentul purtător, ceea ce permite simplificarea echipamentelor individuale, transmiterea frecvențelor joase pînă la 0 Hz (ceea ce este avantajos pentru transmisiuni telegrafice și radioficare) simplificarea exploatării cît și mărirea la dublu a raportului semnal/zgomot.

Aparatele terminale sînt echipate cu compresor-expandor pentru reducerea tensiunilor de zgomot.

In afară de aparatele N 1 se folosesc sistemele 45B pentru 24 căi în banda 40—264 KHz și P—1 pentru 4 căi în banda 8—100 KHz pentru circuite în cablu sau aeriene. Aparatele P—1 lucrează cu transistori.

Compagnie Industrielle des telefones din Franța produce aparatele de tip *n* + *n* și anume 6 + 6 pentru 6 căi, cu banda 12—36 și 44—68 cît și pentru aparatele *12* + *12* pentru 12 căi, cu bandă 12—60 și 72—120 kHz. In stațiile de repetori se face schimbarea benzilor de frecvență. In acest sistem telealimentarea stațiilor de repetori se face în curent

Fig. 6. *Schema bloc a repetorilor pentru transmisiuni pe circuite de două fire cu schimbarea benzilor de frecvență*

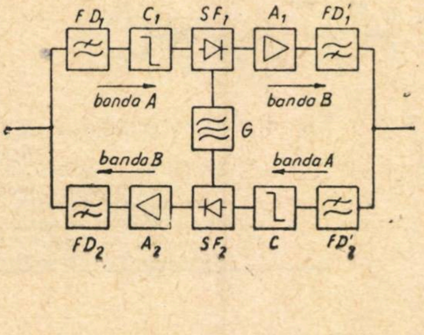
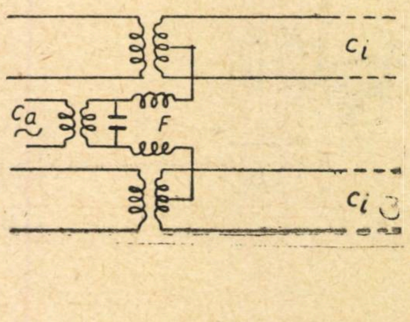


Fig. 7. *Schema de telealimentare a repetorilor de sistem* n + n, *în curent alternativ, pe circuite* conductor-conductor

ci — circuit în cablu interurban utilizat multiplu; *ca* — circuit de alimentare; *F* — filtru pentru suprimarea armonicelor



alternativ, pe fantomele circuitelor utilizate multiplu (fig. 7).

In Elveţia, Intreprinderea Albiswerk construieşte aparatele *5 + 5* pentru 5 căi cu banda 8—36 şi 42—70 kHz şi *8 + 8* pentru 8 căi care lucrează în banda 8—54 kHz şi 60—106 kHz. Distanţa dintre repetori pentru aparatele *8 + 8* este de 22 km pentru circuite de 1 mm şi 32 km pentru circuite de 1,5 mm.

Intreprinderile Philips au realizat pentru linii depupinizate echipamente *STR 113* şi *STR 116*. Aparatele *STR 113* cu 8 căi lucrează în bandă 6—54 şi 60—108 kHz. Repetorii lucrează cu schimbarea benzilor de frecvenţă. Distanţa dintre repetori ajunge la 22 km pe circuite de 1 mm şi 29 km pe circuite de 1,3 mm.

Aparatele pot fi alimentate de la reţea sau baterie. Aparatele *STR 116* sînt construite pentru circuite de 4 fire depupinizate realizate pe circuite fantomă, lucrează în banda de frecvenţă 12—550 kHz, distanţa dintre repetori 2,4—4 km, 64 căi.

In afară de aparatele *ME 8* toate celelalte lucrează cu banda de frecvenţă vocală de 300—3 400 kHz.

Aparatele sînt caracterizate prin dimensiuni mult reduse faţă de echipamentele de fabricaţie mai veche.

Numărul mare al aparatelor create după 1950 pentru utilizarea multiplă a liniilor depupinizate arată avantajele sporirii capacităţii liniilor vechi în cablu, prin adaptarea acestora la transmisiuni multiple.

Pentru depupinizare, se aleg cuarţe cu torsadări diferite separate prin cel puţin o cuarţă încărcată. Intr-un cablu, după construcţia şi capacitatea acestuia, se pot depupiniza mai multe cuarţe. Intre circuitele depupinizate este necesar să se obţină circa 8 N atenuare de paradiafonie.

Linii cu circuite uşor încărcate. Liniile reţelei în cablu a căilor ferate, construite în anii celui de al doilea război, au fost prevăzute pentru comunicaţii la mare distanţă cu circuite uşor încărcate, 30/20 mH avînd frecvenţa de tăiere de 7 500 Hz pe circuite reale şi 3 500 Hz pe circuite fantomă, tabela 2.

Aceste circuite urmau a fi echipate cu aparate de tip *L—35* care permit obţinerea a două căi pe un circuit de 4 fire. Aparatele nu au fost însă livrate.

Sistemele pentru circuite uşor încărcate cunoscute sub denumirea de sisteme cu două benzi sau sub cea de sisteme *1 + 1* permit realizarea pe un circuit uşor încărcat 30/12 mH la 1 700 m sau 22/9 mH la 1 830 m a două căi, una cu frecvenţă joasă în bandă 300—2 700 Hz şi a doua în frecvenţă înaltă în banda de 3 300—5 700 Hz în cazul sistemului L—35, iar aparatele *Tesla 1 + 1* lucrează în bandă 300—2 600 şi 3 400—5 700 Hz.

Schema bloc a aparatelor *L—35* este dată în fig. 8.

Atenuarea secţiei de amplificare 4 N.

Circuitele sensurilor de plecare şi sosire sînt grupate în cuarţe diferite.

In acest sistem sînt utilizate multiplu şi circuitele fantomă. Pe liniile noastre, din cauza încărcării sporite de 20 mH a circuitelor fantomă, se pot utiliza multiplu numai circuitele fizice (reale).

Diferite întreprinderi construiesc în prezent aparate de acest fel care sînt întrebuinţate pentru sporirea capacităţii liniilor vechi în cablu cu circuite uşor încărcate exploatate în frecvenţă vocală pe circuite de 4 fire.

O variantă mai nouă a aparatelor *L—35* sînt aparatele *L—47*.

UTILIZAREA MULTIPLĂ A LINIILOR IN CABLU LA CĂILE FERATE

In afară de linia Bucureşti-Or. Stalin, toate celelalte linii au fost prevăzute pentru a fi echipate cu aparate de tip *L* după sistemul *1 + 1* pe circuite uşor încărcate.

O primă măsură ar fi deci echiparea circuitelor uşor încărcate cu aceste aparate, care trebuie procurate, ceea ce ar permite să obţinem circuite de mai bună calitate pentru comunicaţii interurbane fără a se spori practic numărul căilor, deoarece în prezent toate circuitele uşor încărcate sînt folosite pentru legături telefonice în frecvenţă vocală pe circuite de două fire, iar pentru sistemul *1 + 1* sînt necesare circuite de 4 fire.

In condiţiile actuale de exploatare se impune însă sporirea capacităţii liniilor pentru a satisface creşterea mare a traficului, ceea ce va rezolva şi problema calităţii comunicaţiilor mai bine decît se poate obţine aceasta cu sisteme de utilizare multiplă a circuitelor uşor încărcate.

Intrucît adoptarea sistemului *1 + 1* pe liniile noastre nu rezolvă problema esenţială a sporirii capacităţii reţelei în cablu, nu sînt raţionale cheltuieli pentru procurarea din import a aparatelor necesare, resursele financiare disponibile trebuind a fi chibzuit folosite pentru soluţii de mai mare eficacitate şi care să rezolve complet problema adaptării reţelei în cablu la nevoile actuale şi cele de viitor.

Circuitele uşor încărcate pot fi însă folosite pentru obţinerea de căi suplimentare cu ajutorul aparatelor *TFB 1* sau *Tfc 1*, adoptate a lucra pe circuite de 4 fire. Calea de înaltă frecvenţă în banda de 3 500—5 100 Hz poate funcţiona suprapusă peste căile de frecvenţă vocală exploatate în prezent. Pentru circuite lungi repetorii necesari pot fi de tipul *1 + 1*. Această soluţie poate fi aplicată drept soluţie provizorie pe linii care prezintă strangulări: ca de exemplu Feteşti-Constanţa şi Brăila-Galaţi.

Soluţia care însă rezolvă complet această problemă şi care se impune este utilizarea multiplă a liniilor noastre în cablu cu aparate de mare capacitate 6—12 căi, anume create pentru a funcţiona pe circuite de două fire de linie cu un singur cablu, cum sînt aparatele *B—12—2/KB 12*, *ME 8 (Z 8/V 16) 12 + 12*, *Z 12 K* sau altele.

Aparatele *B—12—2/KB 12* sînt avantajoase întrucît permit folosirea aceloraşi echipamente de utilizare multiplă atît a liniilor în cablu cît şi a celor aeriene şi fără a fi necesar aparate terminale de legătură la trecerea de la liniile în cablu la liniile aeriene.

Pentru aceste sisteme sînt necesare circuite neîncărcate şi asemenea circuite avem pe toate liniile cu excepţia liniei Bucureşti-Or. Stalin, pe care vor trebui depupinizate 1—2 cuarţe.

Utilizarea multiplă a liniilor în cablu cu sisteme de capacitate mare este avantajoasă întrucît permite:

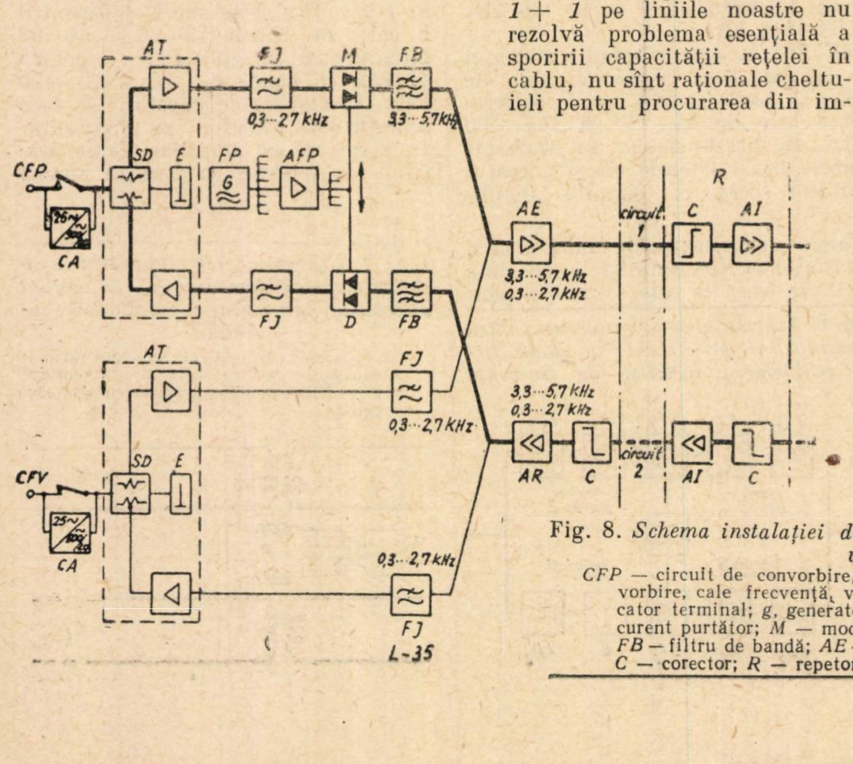


Fig. 8. *Schema instalaţiei de telefonie multiplă* L-35 *pentru circuite uşor încărcate:*

CFP — circuit de convorbire, cale frecvenţă înaltă; *CFV* — circuite de convorbire, cale frecvenţă vocală; *CA* — convertizor de apel; *AT* — amplificator terminal; *g*, generator de curent purtător; *AFP* — amplificator de curent purtător; *M* — modulator; *D* — demodulator; *FJ* — filtru trece jos; *FB* — filtru de bandă; *AE* — amplificator emisie; *AR* — amplificator recepţie; *C* — corector; *R* — repetor; *AI* — amplificatorul repetorului

Tabela 1

Caracteristicile electrice ale circuitelor neîncărcate

Diametrul conductorilor mm	Rezistenţa în curent continuu la 20° C — ohm/km	Capacitatea nF	Atenuarea kilometrică α şi lungimea secţiei de amplifficare *)					
			60 kHz		108 kHz		120 kHz	
			α mN/km	L pentru 6 N	α mN/km	L pentru 6,5 N	α mN/km	L pentru 6,5 N
1	46,8	34	240	25	326	20	345	18,8
1,3 **)	27,2	38,5	200	30	279	23,3	300	21,7
1,3	27,8	36	193	31,3	270	24	289 m	22,5
1,4	23,8	36	185	32,4	263	24,7	279	23,3

*) Valorile atenuării nu reprezintă date ale intreprinderilor constructoare şi trebuie precizate prin măsurători.

**) Linia în cablu Bucureşti — Oraşul Stalin.

— satisfacerea completă a nevoilor traficului pe o perioadă îndelungată cu căi de foarte bună calitate, superioare mult celor exploatate în prezent;

— organizarea şi dezvoltarea raţională a reţelei căilor ferate, cît şi desfiinţarea liniilor aeriene paralele cu liniile în cablu;

— protecţia mai bună a căilor pe linie expuse la influenţa liniilor de transport;

— reducerea cheltuielilor de exploatare.

Această soluţie, bazată pe folosirea resurselor pe care le cuprind liniile noastre în cablu, este mai ieftină fără a fi tehnic inferioară oricărei alte soluţii adoptate pentru dezvoltarea reţelei şi trebuie folosită aşa cum este larg aplicată în toate ţările care dispun de reţele în cablu construite în trecut pentru comunicaţii în frecvenţă vocală.

Tabela 2

Caracteristicile electrice ale circuitelor uşor încărcate *30/20* mH

Diametrul conductorului mm	Impedanţa caracteristică		Frecvenţa limită		Atenuarea la 800 Hz, circuite reale şi fantomă mN/km
	circuite reale ohm	circuite fantomă ohm	circuite reale Hz	circuite fantomă Hz	
1	720	360	7 500	3 500	35
1,3	720	360	7 500	3 500	22
1,4	720	360	7 500	3 500	19,5

Valoarea atenuării la 5 700 Hz este cu aproxmativ 10% mai mare.

◆ ◆ ◆

Electrificarea căilor ferate federale austriace

Pînă la primul război mondial electrificarea feroviară în Austro-Ungaria s-a aplicat numai pe porţiuni relativ scurte de linii grele. După acest război problema electrificării s-a pus însă în mod acut, din cauza lipsei de cărbune, importul cărbunelui grevînd serios economia austriacă. Trebuia folosită la maximum energia căderilor de apă, care formează o sursă internă inepuizabilă de energie.

Cu prilejul realizării primului plan de electrificare s-a dovedit că vechea împărţire în secţii de remorcare de pe traseele deservite prin locomotive cu aburi nu mai putea subsista în serviciul electrificat. Totodată, s-a dovedit că cea mai mare rentabilitate se poate căpăta prin electrificarea integrală a magistralelor, chiar dacă traseul lor nu are numai rampe puternice.

Pînă în 1930 au fost electrificate căile ferate din vest, cu traseul principal între Salzburg şi graniţa elveţiană. Au intervenit însă interese contrare, favorizîndu-se livrările de combustibil solid, ceea ce a făcut să rămînă neelectrificată porţiunea Salzburg-Viena, rezultînd astfel o mare greşeală.

După cel de al doilea război mondial lucrările au continuat. Azi însă electrificaţi 1 650 km de linii (27,5% din lungimea căilor ferate federale). Traficul total este împărţit pe genuri de tracţiune astfel: 42% abur, 3% diesel şi 55% electrică. Se prevede ca încă 800 km de linii să fie electrificaţi, ceea ce va face ca tracţiunea electrică să asigure circa 80% din totalul traficului feroviar.

Comparaţia exploatării celor trei sisteme de tracţiune arată neîndoios superioritatea economică a tracţiunii electrice, datorită în special faptului că energia este produsă în centrale hidroelectrice. Este de notat că materialul rulant diesel a fost adoptat numai pentru automotoare şi trenuri uşoare, care circulă deci în Austria în condiţiile cele mai favorabile acestui gen de tracţiune.

Structura sistemului electroenergetic feroviar este bazată pe centrale hidroelectrice echipate cu generatoare monofazate de 16 2/3 Hz şi numai în puţine puncte apar staţii de convertire din curent trifazat 50 Hz în monofazat 16 2/3 Hz.

Realizările tehnice din ultimii ani în sistemul de tracţiune cu frecvenţa de 50 Hz nu au putut schimba sistemul de tracţiune ales iniţial în Austria. Alegerea curentului pentru tracţiunea feroviară este astăzi mai degrabă o problemă economică decît tehnică.

Prin electrificare s-a realizat o îmbunătăţire simţitoare în economia ţării.

(după „*Elektrotechnik und Maschinenbau*"
74 (1957), nr. 19 (1 oct.)

Încălzirea pe loc a niturilor prin energie electrică

de ing. OVIDIU VĂTĂȘAN
Institutul Politehnic - Or. Stalin

IN prezent, încălzirea niturilor se face în general în cuptoare cu gaze sau motorină, iar pe șantiere în forje. In puțin uzine, care au producție mare, niturile se încălzesc prin rezistență electrică, înainte de a fi introduse în piesele pe care le asamblează.

In cazangerii, niturile, cu capătul tijei încălzit, trebuie să parcurgă drumul de la cuptor la locul de montaj, fiind predate din om în om sau aruncate și prinse într-o pîlnie. Pe lîngă pericolul de accidente, acest procedeu este neeconomic, deoarece pentru acoperirea pierderilor de căldură niturile trebuie supraîncălzite și în dese cazuri se răces mult și opun o rezistență mai mare la nituire, obosind mult pe nituitori. Transportul nitului cald este mai anevoios cînd cazanul este închis, deoarece se introduce în table din interiorul cazanului și capul se închide din afară. Apoi se pierde material prin oxidarea nitului în timpul transportului și introducerii pînă la nituire.

PRIN CURENȚI DE ÎNALTĂ FRECVENȚĂ

Rezultatele frumoase obținute în diferitele ramuri ale tehnicii la încălzirea prin curenți de înaltă frecvență mi-au sugerat ideea să încerc folosirea lor și la încălzirea niturilor, după ce acestea au fost introduse în piesele de nituit.

Incercările au fost efectuate în luna martie 1958, folosind două plăci de 14 mm grosime, găurite la diferite diametre, de 18, 24 și 27 mm, și niturile corespunzătoare, puse la dispoziție de Atelierele C.F.R. de locomotive și vagoane din Orașul Stalin. Incălzirea niturilor s-a făcut la un stand al Uzinelor de tractoare ,,Ernst Thälmann'' din Orașul Stalin. Rezultatele bune obținute cu dispozitivele existente pentru încălzit astfel de piese, m-au determinat să propun aplicarea acestei metode peste tot unde s-ar dovedi mai avantajoasă.

Prin încălzirea pe loc a niturilor nu se pierde timp, deoarece în timpul încălzirii se așază și se strînge contrabuterola.

Incălzirea tijei nitului prin curenți de înaltă frecvență se face cu ajutorul unui indicator inelar de forma celui din fig. 1.

Inelul inductorului de aramă este gol, pentru a permite răcirea cu apă. Pentru centrarea pe nit a inductorului și distanțarea lui de tabla cazanului sau piesă, am folosit un inel de azbest sau ceramică. Forma cea mai potrivită care trebuie dată inductorului se va determina prin încercări, după procurarea și amenajarea instalației la Institutul Politehnic din Orașul Stalin.

Schema instalației este dată în fig. 2 Calculele, făcute de tov. Mircea Cristea titularul cursului de Electrotehnică de la Institutul Politehnic din Orașul Stalin, au indicat următoarele date:

— frecvența optimă între 800 și 2 000 Hz;

— puterea convertizorului circa 20 kW;

— încălzirea în 15 s, la temperatura de 1 200° C.

Incercările au confirmat aceste date, cu toate că instalația a funcționat cu frecvența de 8 000 Hz.

Convertizorul poate fi plasat la 100 metri distanță de locul de utilizare, astfel că acoperă o hală de 40 × × 200 m².

Transformatorul, cu accesoriile sale, condensatorul de compensare și releul de timp trebuie să fie foarte aproape de locul de încălzire și se poate suspenda pe un suport rotativ, în consolă, deoarece are greutatea de 40—60 kg.

Inductorul va fi legat prin cablu flexibil de transformator și manipulat cu mîna. Consumul de curent de la rețea rezultă la mai puțin de 0,8 kWh pe nit încălzit.

PRIN REZISTENȚA ELECTRICĂ

Incălzirea prin rezistență electrică am încercat-o tot la Uzinele de tractoare, la o mașină de sudat cap la cap. Nitul de ∅ 22 mm a fost așezat între bornele mașinei, cuprins între două plăci de aramă pe o lungime de 35 mm din lungimea totală de 75 mm și pe cîte circa 1/3 din circumferință. Incălzirea la 1 100 °C a durat cinci secunde și numai pe porțiunea de 35 mm a tijei nitului.

Caracteristicile electrice măsurate au fost:

— puterea aparentă 35 kVA;

— tensiunea rețelei 380 V;

— curentul maxim 92 A;

— frecvența 50 Hz;

— conexiunea monofazică.

Consumul de energie electrică a fost de circa 0,2 kWh, adică de patru ori mai mic ca la încălzirea cu înaltă frecvență.

Pentru încercări mai numeroase trebuie să confecționăm bornele în formă de clește de aramă, cu fălcile ca în fig. 3, pentru a le aplica pe cel puțin cîte

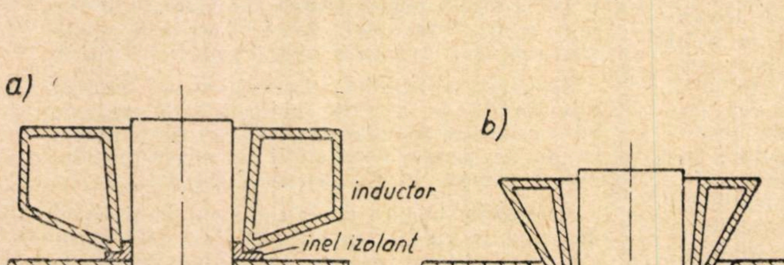


Fig. 1

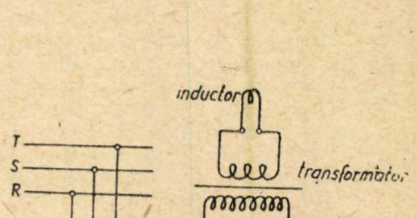


Fig. 2

1/3 din circumferinţa nitului tijei şi pe toată lungimea lui, în afara piesei avînd o izolaţie spre piesă. Prin braţele cleştelui şi eventual şi prin fălci este necesar un curent de apă de răcire. Pentru diferite diametre de nituri trebuie cleşti diferiţi. Mărimea optimă a suprafeţelor de contact cu nitul se va determina experimental.

Pînă la soluţionarea definitivă a propunerilor de mai sus, prin încercări concludente, care sînt de mai lungă durată, se poate adapta la actuala încălzire prin rezistenţă, un aparat suficient de mic spre a putea fi introdus în cazan prin om. Atunci, niturile calde nu vor mai trebui să parcurgă un drum lung şi se vor introduce de operatorul contrabuterolei în aparatul de încălzit (cu un singur loc de încălzire) şi de aici în gaura din tablele de asamblat.

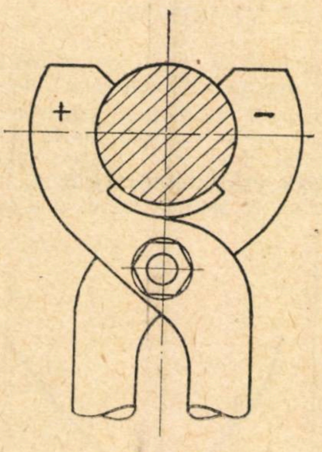


Fig. 3

Intenţionăm să executăm şi încercări tehnologice asupra nitului după închiderea capului, care să ne arate calitatea acestei nituiri comparativ cu cea obişnuită.

Pentru a realiza mai ieftin şi în timp scurt un convertizor, tov. ing. Cristea propune transformarea unui motor asincron cu inele, de circa 20 kW, avînd minimum 72 de crestături, atît pe stator cît şi pe rotor, care ar putea fi găsit printre motoarele rezervă sau defecte de la Centrala termoelectrică Griviţa Roşie.

La ambele încercări mi-a dat an ajutor preţios tov. ing. Braisch de la Uzinele de tractoare.

Sisteme şi motoare electrice în tracţiunea electrică feroviară

de ing. GH. MĂRGINEANU

Calea ferată electrică Arad-Podgoria

PENTRU realizarea sarcinilor de plan la transportul feroviar din ţara noastră, pe anul 1958, se prevede printre alte măsuri şi introducerea locomotivelor diesel-electrice de mare putere în tracţiunea feroviară.

Consider necesar şi util, ca în condiţiile actuale de dezvoltare şi modernizare a căilor ferate, să arăt pe scurt sistemele şi motoarele electrice utilizate în tracţiunea electrică cu o uşoară caracterizare a lor şi cu avantajele şi dezavantajele ce le prezintă în condiţiile impuse de tracţiunea feroviară.

SISTEME DE TRACŢIUNE ELECTRICĂ FEROVIARĂ

In ceea ce priveşte sistemul de electrificare feroviară, după natura curentului primit de locomotivă poate fi:

Sistemul în curent alternativ trifazic sau monofazic. In sistemul trifazic, s-a făcut electrificarea căilor ferate din Italia de nord, de către Kando Kalman, sistem ce astăzi nu se mai promovează.

Sistemul monofazic are două variante: de joasă frecvenţă 16 2/3 Hz sau 25 Hz şi de frecvenţă industrială 50 Hz sau 60 Hz. Acest sistem este larg răspîndit atît în Europa, cu tensiunea la linia de contact de 15 000 V şi frecvenţa 16 2/3 Hz (Germania, Elveţia, Austria, Suedia etc.) cît şi în America, cu tensiunea de 11 000 V şi frecvenţa de 25 Hz.

De remarcat este faptul că se caută să se electrifice căi ferate în sistem monofazat de frecvenţă industrială. Acest sistem există deja în R.P. Ungară 294 km şi se dezvoltă în Franţa, U.R.S.S., şi alte ţări. Curentul monofazat permite o tensiune mare la linia de contact, de la 11 000 V la 25 000 V ceea ce reduce numărul substaţiilor de tracţiune şi secţiunea liniei de contact, avînd ca rezultat o micşorare a cheltuielilor aferente de investiţie.

Sistemul în curent continuu de 3 000 V sau 1 500 V. Alimentarea cu tensiune continuă de 3 000 V în general satisface cerinţele tracţiunii feroviare. Această tensiune e folosită pe o scară largă în Uniunea Sovietică, Italia (pe liniile nou electrificate) Spania, Africa de Nord şi Australia.

Tensiunea continuă de 3 000 V este o tensiune limită, deoarece motoarele de curent continuu (cîte 2 în serie), nu suportă tensiuni mai mari.

Tensiunea de 1 500 V este folosită în Franţa, unde însă se introduce pe scară mare şi tensiunea monofazată de 50 Hz, şi în Olanda.

Tot în tensiune continuă de 1 500 V avem electrificată în ţara noastră linia de interes local (ecartament 1 000 mm) Arad-Podgoria. Această linie ferată, în lungime de 60 km, este electrificată din anul 1912.

In ceea ce priveşte sistemul de 1 500 V în general prezintă greutăţi în cazul cînd creşte circulaţia. Dacă este nevoie de putere electrică mare, dat fiind tensiunea mică, este necesar ca intensitatea curentului să fie mare, ceea ce provoacă o mare cădere de tensiune. Pentru micşorarea căderii de tensiune este nevoie de secţiune mare a firului de contact şi de substaţii apropiate unele de altele. In Franţa, distanţa dintre substaţiile de tracţiune a ajuns să fie de circa 10 km. Aceasta majorează cheltuielile de investiţii şi întreţinere.

In unele cazuri, curentul continuu poate deveni dezavantajos din cauza curenţilor vagabonzi care derivă din şină pentru a se întoarce la substaţii prin pămînt. Aceşti curenţi produc efecte dăunătoare în masele metalice pe care le străbat (conducte, cabluri etc.) şi care se găsesc în apropierea şinelor. La ieşirea unui curent electric dintr-o masă metalică într-un teren cu anumită umiditate şi aciditate, se pot produce fenomene electrochimice care distrug masa metalică.

Sistemul diesel-electric şi turbo-electric. In acest caz locomotiva nu primeşte energia de la linia de contact ci ea însăşi o produce cu ajutorul motorului diesel sau a turbinei cu gaz, deci în mod asemănător locomotivei cu aburi, numai că transmisia şi tracţiunea se fac electric.

Solicitările datorite tracţiunii trebuie să fie bine adaptate caracteristicii maşinii de forţă; aceasta se referă în mod special la supraîncărcare. Pentru uzina electrică nu este o greutate cînd o locomotivă electrică, într-un timp scurt, ia o putere mai mare, pe cînd motorul diesel foarte puţin poate fi expus la suprasarcină.

Pe aceste locomotive se întrebuinţează electromotoare de tracţiune de curent continuu, serie, alimentate de o generatoare de curent continuu, acţionată la rîndul ei de motorul primar. Numeroase căi ferate folosesc tracţiunea diesel-electrică (Uniunea Sovietică, Statele Unite ş.a.) Locomotivele diesel-electrice se pretează cel mai bine pe linii de mari lungimi şi circulaţie relativ mică, întrucît electrificarea acestor linii ar însemna mari cheltuieli de construcţii.

MOTOARE ELECTRICE DE TRACŢIUNE

Motoarele electrice de tracţiune se împart în două grupe: motoare electrice cu excitaţia în serie care sînt cele mai numeroase şi motoare electrice cu excitaţia în paralel sau motoare shunt.

Motoare cu excitaţie în serie. La motoarele serie de curent continuu, curentul luat din reţea trece prin bobinajul rotorului, bobinajul polilor magnetici şi prin bobinajul polilor auxiliari (fig. 1.).

La motoarele serie turaţia scade cu creşterea curentului, a cuplului sau a forţei (fig. 2).

In consecinţă, puterea absorbită din reţea este aproximativ constantă. De aceea se spune că motorele serie menţin puterea. Caracteristica motoarelor de curent continuu cu excitaţia în serie, corespunde necesităţilor tracţiunii feroviare. Distribuţia energiei prin linia de contact la distanţe mari necesită şi o tensiune mare, ceea ce pune probleme dificile pentru asemenea motoare.

Rezolvarea a făcut-o motoarele serie de curent alternativ cu colector care leagă transformabilitatea curentului alternativ cu caracteristica serie. Aceste motoare au un bobinaj de compensaţie pentru a contraechilibra reacţiunea indusului.

Pentru puteri mai mici se folosesc motoare serie cu repulsie. Motorul este bobinat ca un motor de curent continuu şi poate fi cuplat la reţea de curent alternativ. Caracteristic la motoarele cu repulsie este faptul că au periile scurtcircuitate şi prin deplasarea lor pe periferia colectorului se obţine uşor variaţia fină de turaţie.

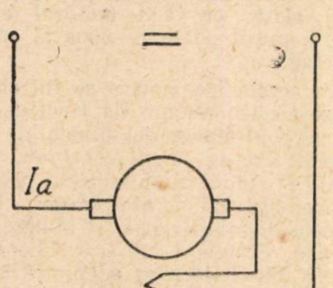
Motoare cu excitaţie în paralel (shunt). La motoarele de curent continuu shunt bobinajul polilor este legat în paralel cu cel al armăturii (fig. 3).

La motoarele shunt, turaţia sau viteza se menţine constantă în funcţie de curent, cuplu sau forţă (fig. 4).

Viteza fiind aproximativ constantă cu creşterea curentului, creşte şi puterea absorbită din reţea. Motoarele shunt menţin aşa dar viteza.

Motoarele shunt de curent continuu sînt întrebuinţate mai ales pe liniile cu cremalieră, unde are un rol impotant recuperarea energiei electrice.

ig . 1. *Schema unui motor de curent continuu în serie*



Intrucît motoarele asincrone trifazice au o variaţie foarte mică a turaţiei faţă de turaţia sincronă (cîteva procente) de la mers în gol şi pînă la sarcina nominală, acestor motoare li se spune că au şi ele caracteristică shunt. Aceste motoare, fie cu inele colectoare, fie mai ales scurtcircuitate, sînt cele mai robuste şi cu mult mai puţin pretenţioase decît motoarele cu colector. Avantajele motoarelor asincrone se reliefează mai ales în condiţiile de pornire a trenurilor cu tonaj mare, unde motoarele cu colector prezină unele dificultăţi. Presupunem că am avea un tren de marfă de pornit. Garnitura întreagă nu poate demara dintr-odată, cu toate că avem şi o locomotivă împingătoare. Locomotiva din faţă porneşte vagoanele unul cîte unul, în timp ce locomotiva din urmă împinge garnitura, dar numai atunci porneşte cînd 2/3 din tren este în mişcare. La garnituri lungi, această perioadă de pornire poate ţine 1—2 minute. Pentru locomotiva cu aburi aceasta nu înseamnă o greutate, întrucît aburul din cilindru, în tot acest timp, presează pistonul, pe cînd locomotiva electrică numai aşa poate dezvolta cuplul cerut, dacă prin motoarele ei trece un curent apreciabil. In acest timp de durată relativ lungă de nemişcare, curentul ce trece prin spirele scurtcircuitate la comutaţie de periile de cărbune şi prin lamelele comutatorului, poate atinge valori periculoase. Asemenea dificultăţi nu apar la motoarele asincrone.

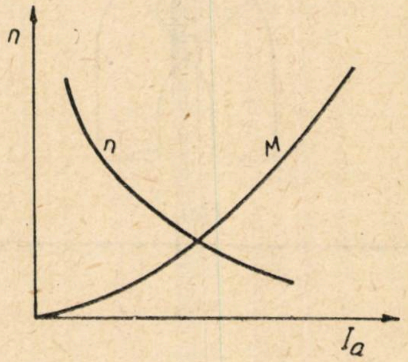
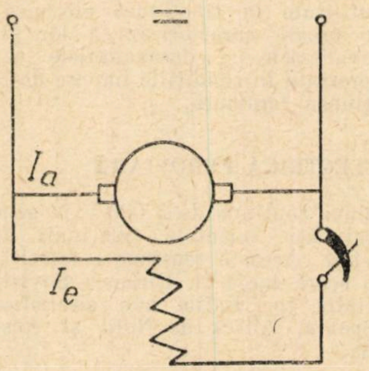


Fig. 2. *Caracteristicile motorului serie:*
n — turaţia; M — cuplul; Ia — curentul

Fig. 3. *Schema unui motor de curent shunt*



Dezavantajul motoarelor asincrone este că turaţia nu poate fi reglată atît de uşor ca la motoarele cu colector. Totuşi în ultimul timp motoarele asincrone îşi găsesc tot mai mult întrebuinţare în tracţiunea feroviară. Astfel, în Ungaria noul sistem de locomotivă Ganz-Kando foloseşte ca motoare de tracţiune 5 electromotoare asincrone, cu inele şi cu pornire cu reostat lichid (fig. 5).

După cum s-a amintit căile ferate franceze au trecut la electrificare în sistem monofazat de 50 perioade. Un anumit procent din locomotivele monofazate 50 Hz sînt prevăzute cu motoare de tracţiune, asincrone cu rotorul în scurtcircuit (fig. 6).

Reglarea turaţiei motoarelor asincrone se face cu ajutorul unui convertizor de frecvenţă. La locomotiva maghiară variaţia în trepte a frecvenţei de la 0—125 Hz reglează turaţia motoarelor, pe cînd la locomotivele din Franţa variaţia frecvenţei se face de la 0—135 Hz în mod continuu cu ajutorul unui grup Ward-Leonard.

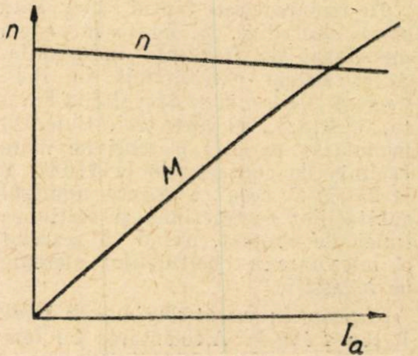
*

S-a amintit că motoarele serie iau putere aproximativ constantă din reţea, indiferent de viteza cu care merg. Aceste motoare au turaţie mică la pornire cînd trebuie să dezvolte putere mare. Cu cît creşte viteza scade forţa de tracţiune.

La motoare shunt, odată cu creşterea forţei de tracţiune creşte şi puterea luată din reţea, în timp ce viteza se menţine aproximativ constantă. In cazul acesta energia de la linia de contact depinde de condiţiile căii, iar viteza se menţine aproximativ constantă, indiferent de profilul liniei.

Se pune întrebarea care motor este mai potrivit în tracţiunea feroviară, ţinînd seama şi de centrala electrică care furnizează energia necesară în tracţiune. Din punctul de vedere al uzinei electrice este mai bine, ca

Fig. 4. *Caracteristicile motorului shunt*
n — turaţia; M — cuplul; Ia — curentul



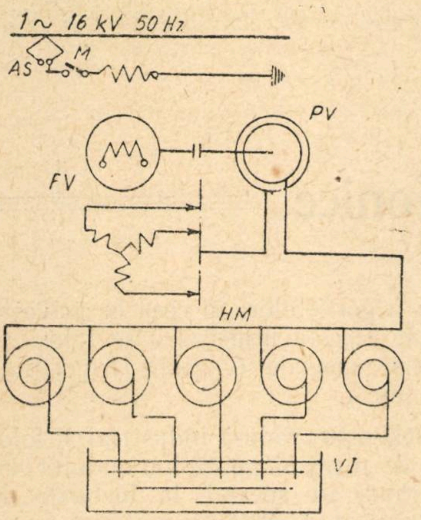


Fig. 5. *Schema de principiu a circuitelor principale ale locomotivei maghiare $B'_o\ C'_o$:*

AS — pantograf; *FV* — convertizor; de fază; *M* — întrerupător; *PV* — convertizor de frecvență; *HM* — motoare de ← tracțiune; *VI* — reostat cu apă

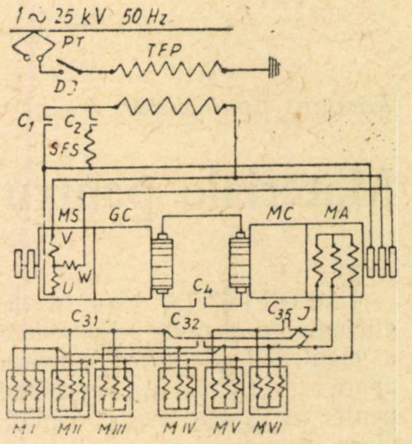


Fig. 6. *Schema de principu a circuitelor principale ale locomotivei Oerlikon pentru căile ferate electrice franceze:*

C_1 — contactor principal 50 Hz; C_2 — contact de sincronizare C_{31}-C_{33} contactori 0-135 Hz; C_4 — contactor de curent continuu; *DI* — întrerupător pneumatic; *GC* — dinamul convertizorului de fază; *J* — contactor de direcție; *MA* — convertizor de frecvență; *MC* — motorul convertizorului de frecvență; *MS* — convertizor de fază; *MI-VI* — motoare de tracțiune; *PT* — pantograf; *SFS* — reactanță de sincronizare; *TFP* — transformator principal →

indiferent de condițiile căii, solicitările de energie electrică să fie constante. Aici corespunde cel mai bine motorul serie. Acest punct de vedere numai atunci are o importanță hotărîtoare, cînd o singură centrală alimentează o circulație rară. In cazul cînd este vorba de o circulație deasă și de rețeaua generală a țării, aceste vîrfuri se netezesc și caracteristica devine fără importanță.

Să examinăm acum problema din punctul de vedere al vitezei. Cu viteză variabilă la reparații de cale se poate merge mai încet și se pot scoate întîrzierile. Punctul de vedere al organelor de exploatare este însă ca trenul să sosească precis la ora indicată de la o stație la alta, oricît de mare ar fi încărcătura, oricum ar fi condițiile căii și ale timpului. Pentru aceasta motorul shunt ar fi mai preferat. Fără îndoială că atunci este mai economic, cînd după caracteristicile căii trenul înaintează cu viteză maximă. Acest lucru este realizabil în cazul motoarelor shunt.

La pornirea unui tren trebuie învinse rezistențele căii și accelerată masa convoiului. La început este deci necesară o forță de tracțiune mare. Din acest punct de vedere sînt în avantaj motoarele serie, care la viteză mică dezvoltă forța de tracțiune mare, aderența limitînd forța maximă de tracțiune. Din energia luată la pornire, o parte se pierde prin încălzirea rezistențelor de demarare, pierdere ce la motoarele shunt este mult mai mare. Deci atunci cînd pornirile sînt dese (linii urbane sau de interes local) motoarele serie de curent continuu sînt mai avantajoase. In cazul căii ferate normale cu traseu lung și opriri rare, acest fapt nu mai are o importanță atît de mare.

La motoarele serie cuplul este în funcție de curent și flux, iar fluxul este determinat tot de curent, așa că cuplul rămîne funcție numai de curent, nu și de tensiune. La motorele shunt (trifazice) cuplul depinde de tensiune. Din acestea rezultă că eventualele oscilații ale tensiunii de la linia de contact nu influențează cuplul motoarelor serie, ci pe cel al motoarelor shunt ceea ce este un dezavantaj destul de mare.

Motoarele serie de curent continuu nu pot fi întrebuințate direct la frînarea electrică cu recuperație, fără instalații speciale. Motoarele shunt trifazice, dacă se rotesc cu o turație care depășește numărul de ture sincron, imediat se transformă în generator, și așa poate fi folosit la frînare. Acest fapt constituie un mare avantaj al motoarelor asincrone în liniile de munte cu pante și rampe pronunțate. Nu numai că motoarele shunt pot recupera energie în condițiuni mai avantajoase în pantă, dar și roțile, saboții și șinele se uzează mai puțin, ceea ce asigură un important avantaj economic, în afară de faptul că mărește siguranța circulației.

Placaje și plăci celulare

La Gălăuțaș (Regiunea Autonomă Maghiară) se construiește în prezent un complex industrial pentru valorificarea lemnului. Anul acesta urmează să intre în producție fabrica de placaje și de plăci celulare din lemn cu anexele necesare, a cărei construcție a început în martie 1957. Această primă fabrică din complexul industrial Gălăuțaș, una dintre cele mai mari fabrici existente în democrațiile populare în acest sector, va mări considerabil producția de placaje din țara noastră, executînd și plăci celulare, care vor înlocui panelurile.

Din plăcile celulare urmează a se confecționa uși celulare. Capacitatea anuală de producție a fabricii de plăci celulare va fi de 300 000 de uși. Placa celulară constituie un produs nou în țara noastră și are marele avantaj că folosește parțial ca materie primă material lemnos inferior și deșeuri, obținîndu-se astfel atît economii de lemn de rășinoase cît și ieftinirea prețului de cost, în comparație cu panelul. Placa celulară este un produs cu dimensiuni medii de 40 × 800 × 2 000 mm, alcătuit dintr-o ramă de rășinoase, placată pe ambele fețe cu placaj de fag de 4 mm și un miez format din furnire de rășinoase spiralate (melci).

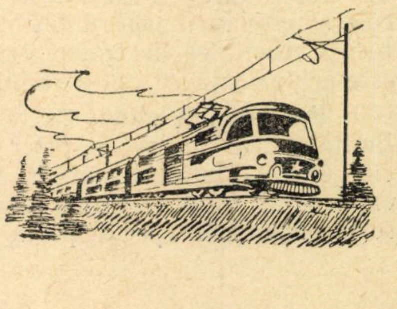
Fabrica are două linii tehnologice distincte: una pentru producția de placaje, iar cealaltă pentru plăci celulare. Pentru ambele linii tehnologice s-a prevăzut o mecanizare complexă avansată.

Pentru producția de placaje, buștenii de fag sînt aduși la fabrică pe calea ferată și se descarcă din vagoane cu ajutorul a două poduri rulante de 28,5 m deschidere, avînd capacitatea de ridicare de 5 tone. Calea de rulare a podului rulant este proiectată pentru două poduri paralel, cu stîlpi centrali comuni. Lungimea căii de rulare este de 94,2 m. Scheletul de susținere al podului rulant este din beton armat prefabricat și este format din stîlpi laterali și centrali de 15 m lungime și din grinzi prefabricate de 9 m deschidere.

Stîlpi extensibili

In Franța se folosesc la montarea liniilor aeriene, la operațiile pompierilor, pentru antene etc., stîlpi telescopici, acționați cu aer comprimat. Tuburile care culisează unul în celălalt se ridică prin introducerea aerului comprimat și coboară pe măsura evacuării lui. La țevi cu greutate proprie mai mică se utilizează la coborîre resoarte, pentru aducerea în poziția inițială. Acești stîlpi telescopici pot fi montați pe autovehicule. Aerul comprimat este furnizat de un compresor sau de o butelie cu aer comprimat.

(după ,,*Die Technik*'')



Răspuns unui cititor

Materiale pentru izolaţii termice şi fonice

IMPORTANŢA care se dă astăzi izolaţiei eficiente din punct de vedere termic şi fonic a clădirilor şi altor construcţii a făcut să apară un număr tot mai mare de materiale pentru realizarea acestor izolaţii. In general, în afara specialiştilor, puţini cunosc denumirile, producerea şi caracteristicile acestor materiale.

La cererea unui cititor, în cele de mai jos se analizează pe scurt sortimentele principale de materiale termo şi fonoizolatoare produse pe cale industrială sau studiate în laborator în ţara noastră. Analiza se referă în special la posibilităţile de folosire a acestor materiale la lucrările de construcţii de la noi, inclusiv la construcţiile feroviare.

Titlul *materiale disponibile* înseamnează materiale studiate şi produse pe scară industrială, iar titlul *materiale studiate* înseamnează materiale studiate şi realizate în laborator, dar care nu au trecut încă în faza industrială.

In tabela se dau caracteristicile fizico-mecanice principale ale acestor materiale.

In alcătuirea listei care urmează am folosit un articol al tov. ing. St. Gheorghiţă.

MATERIALE TERMOIZOLATOARE

Materiale disponibile

1. **Stabilit.** Se fabrică în prezent în cantităţi limitate, prin procedee semi-industriale. Datorită faptului că nu s-a organizat o fabricare centralizată prin procedee industriale, calitatea stabilitului fabricat în prezent are unele lipsuri.

Este de menţionat că stabilitul constituie un bun material termoizolator. Dacă se poate organiza fabricarea lui industrială din talaşi proveniţi din capetele de trunchiuri de brad ce rămîn ca deşeuri la gatere, folosirea stabilitului în construcţii devine extrem de avantajoasă.

2. **Stufit.** Se fabrică în prezent pe cale industrială, cu unele deficienţe în ceea ce priveşte calitatea. Constituie un material favorabil atît ca material de construcţii, cît şi ca termoizolator. Este indicat în special la construcţiile agricole şi provizorii pentru tavane, pereţi şi învelitori. Capacitatea de izolare termică a stufitului este echivalentă cu cea a stabilitului.

3. **Produse din plută.** Se fabrică în cantităţi limitate, sub formă de plăci denumite comercial *ASKO* (plută bitumată) şi *SUPEREX* (plută expandată). Ca domeniu de folosire în construcţii se recomandă în special pluta bitumată, la izolarea termică a frigoriferelor; în ceea ce priveşte pluta expandată, aceasta urmează a se folosi în alte domenii mai speciale (vagoane frigorifice, lăzi izolatoare etc.).

4. **Vata de sticlă** este produsă industrial şi folosită sub formă de rogojini pe carton ondulat sau pe plasă de sîrmă, în special la lucrările de instalaţii (conducte etc.). Este un material avantajos în ceea ce priveşte capacitatea de izolare termică şi preţul de cost. Totuşi, prezintă următoarele inconveniente: — friabilitatea fibrelor face ca materialul să se comporte defavorabil la vibraţii şi să se transforme cu timpul în praf; la manipularea materialului se produc iritaţii ale pielei, iar praful de sticlă este aspirat de muncitori în timpul lucrului.

5. **Vata minerală şi produsele din vata minerală (pîsla minerală şi plăcile din vata minerală).** — Produsele din vată minerală au început a fi fabricate recent pe cale industrială. Proprietăţile pozitive ale acestor produse asigură condiţii deosebit de favorabile pentru folosirea lor atît la lucrările de construcţii, cît şi de instalaţii. Pentru producerea pîslei minerale se folosesc ca materii prime zgură de furnal şi bitum. Plăcile din vată minerală se obţin fie prin încălzirea şi presarea în tipare a pîslei minerale, fie prin granularea pîslei, încălzirea şi presarea ei în tipare.

Greutatea specifică aparentă şi conductivitatea termică a unor materiale termoizolante

Denumirea materialului	Greutatea specifică aparentă (kg/m^3)	Conductivitatea termică (kcal/mh°)
Stabilit	400	0.10
Stufit	260...360	0,09
Produse din plută:		
plută expandată (Superex)	150	0,04
plută bitumată (ASKO)	170	0,06
Vată de sticlă	70...100	0,04
Produse din vată minerală:		
— pîslă minerală	200...300	0,05....0,06
— plăci din vată minerală	300...400	0,05....0,07
Produse din diatomit :		
— diatomit masă	300...400	0,10....0,12
— diatomit cărămizi	450...600	0,10....0,12
Bumlitiz	250...300	0,05....0,07
Plăci de turbă	300...400	0,05....0,07
Plăci din puzderie de cînepă	300...350	0,06....0,07
Plăci aglomerate din aşchii de lemn	400	0,05
Plăci din fibre lemnoase	160...300	0,035....0,05
Beton celular spumat (cu liant ciment sau var)	400...800	0,15....0,25

Ca domeniu de folosinţă în construcţii se consideră indicat a folosi:

— pîslă minerală, la izolarea conductelor şi canalelor de ventilaţie şi la termoizolarea panourilor duble de lemn pentru construcţiile provizorii;

— plăcile din vată minerală, la termoizolarea teraselor, acoperişurilor, frigoriferelor etc.

6. **Produse din diatomit** (mase de diatomit, cărămidă de diatomit) — *Masa de diatomit* se realizează sub formă de pulbere, obţinută prin amestecarea diatomitului măcinat cu diverse adaosuri minerale sau organice. Se poate folosi sub formă de mortar la izolarea instalaţiilor; reclamă însă o serie de amenajări constructive, care fac mai dificilă folosirea la lucrări curente; este mai indicat a se folosi în special la repararea izolaţiilor.

Cărămida de diatomit se obţine dintr-un amestec de diatomit în stare umedă cu substanţe combustibile, modelat mecanic, uscat şi ars pînă la temperatura de 900°C. Este indicat a se folosi la izolarea anumitor elemente de construcţie ale sălilor de cazane (cuptoare etc.).

Materiale studiate

1. **Bumlitizul** — a fost studiat de I.C.I.M.C. şi produs semiindustrial. Ca materie primă s-au folosit stuful şi rumeguşul. Intrucît procesul tehnologic reclamă investiţii mari în cazul unei fabricaţii industriale, acest material nu prezintă un interes deosebit.

2. **Plăci de turbă** — Materialul a fost studiat de I. C. I. M. C.; nu se întrevede fabricarea lui industrială.

3. **Plăci din puzderie de cînepă** — au fost studiate de I.C.I.M.C. Nu prezintă interes deosebit pentru a se organiza fabricarea lor industrială.

4. **Plăci aglomerate din aşchii de lemn** — Aceste plăci (denumite *PAL*) se fabrică din aşchii de lemn care se aglomerează cu lianţi sintetici. Cercetările asupra acestor plăci au fost efectuate de I.C.E.I.L. Folosirea acestor plăci este deosebit de indicată în special ca material de construcţii, fiind însă mai puţin indicată pentru termoizolaţii.

5. **Plăci din fibre lemnoase** (denumite *PFL*) — Au fost studiate de I.C.E.I.L. Se obţin prin defibrarea lemnului şi aglomerarea cu cantităţi reduse de parafină şi colofoniu sau răşină proprie. In funcţie de gradul de presare se pot obţine plăci uşoare, semidure şi extradure.

Pentru termoizolaţii, un interes deosebit îl prezintă plăcile uşoare, avînd greutatea specifică aparentă de 200—300 kg/m^3. Se prevede fabricarea lor pe scară largă în următorii ani.

6. **Betoane celulare spumate** — Au fost studiate de I.C.I.M.C. S-au realizat o serie de betoane celulare uşoare spumate, folosind ca spumant spumogen, iar ca liant ciment sau var. Prin autoclavizare, aceste betoane îşi sporesc sensibil rezistenţele. Pentru următorii ani se întrevede extinderea fabricaţiei acestor betoane. Folosirea betoanelor celulare prezintă un interes deosebit atît pentru termoizolaţii cît şi ca materiale de construcţii.

MATERIALE FONOIZOLATOARE

Izolarea fonică în construcţii comportă izolarea contra zgomotelor aeriene şi izolarea contra zgomotelor de impact. In general, izolarea contra zgomotelor aeriene se rezolvă prin adoptarea de soluţii constructive corespunzătoare. Izolarea contra zgomotelor de impact se poate realiza mai ales prin folosirea de materiale speciale intercalate între pardoseala uzuală şi planşeul de beton. Aceste materiale sînt în general elastice, absorbante şi amortizoare de vibraţii. Se menţionează însă că pînă în prezent nu se dispune la noi de materiale fonoizolatoare adecvate. O soluţionare suficient de valabilă se poate obţine folosind ca strat fonoizolator stabilit sau pîslă minerală. In cazul pîslei minerale, pardoseala împreună cu stratul suport trebuie să formeze o dală flotantă.

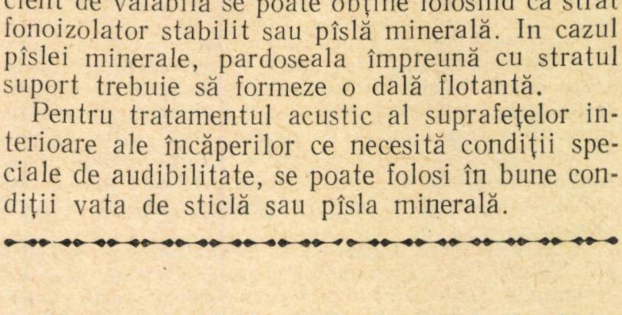
Pentru tratamentul acustic al suprafeţelor interioare ale încăperilor ce necesită condiţii speciale de audibilitate, se poate folosi în bune condiţii vata de sticlă sau pîsla minerală.

* * *

Un nou mod de încheiere a furnirului

In numeroase fabrici de mobilă, fuguirea estetică a furnirului se efectuează după metodă constînd in zeţuirea obişnuită a bucăţilor de furnir după textură, urmată de lipirea lor una de alta cu hîrtie gumată (*a* pe figură).

După furniruirea pieselor respective în modul indicat, hîrtia gumată trebuie îndepărtată. Această operaţie, care necesită o manoperă greoaie, se execută cu ajutorul unor răzătoare metalice, după umezirea prealabilă a hîrtiei gumate. Din cauza acestei umeziri se provoacă ondularea suprafeţei furniruite şi chiar — de multe ori — deslipirea furnirului aplicat.



După încercări îndelungate, lucrătorii fabricii de mobilă din Tbilisi au introdus o metodă nouă, mult mai simplă şi mai practică, pentru fuguirea furnirului, care elimină dezavantajul prezentat de îndepărtarea hîrtiei gumate.

Noua metodă constă în următoarele: bucăţile de furnir se aşază pe masa de lucru, se zeţuiesc după textură şi se fixează cu piuneze de masă. Apoi, începe operaţia de fuguire, bucăţile de hîrtie gumată fiind lipite la distanţa de 7—10 cm(*b*). La operaţia următoare, care cuprinde încleierea furnirului de piesă, primul se lipeşte cu partea pe care s-a aplicat hîrtia gumată (*c*), astfel că îndepărtarea acesteia nu mai este necesară.

Experimentarea metodei descrise mai sus la fabrica de mobilă din Tbilisi şi apoi extinderea ei în alte fabrici s-a dovedit deosebit de avantajoasă.

Din literatura străină de specialitate

Realizări și tendințe în tracțiune

Generalități

REMORCAREA trenurilor în perioada actuală a transformării mijloacelor de tracțiune pune atît constructorilor de locomotive și material rulant, cît și exploatării, probleme numeroase, care determină studii și experimentări de mare amploare.

In legătură cu proiectul de construcție în Uniunea Sovietică a unor locomotive electrice care să permită viteze de 250 km/h, rezistența de rulare a făcut obiectul unor studii foarte avansate. Plecînd de la metodele de calcul cunoscute, s-au determinat noile baze corespunzînd factorilor reali care intră în considerație. Rezistența opusă de aer locomotivelor și vagoanelor și puterea necesară au fost calculate și combinate, considerîndu-se diferitele condiții de mișcare. S-a dedus puterea locomotivelor necesară pentru a putea învinge rezistența la rulare la o viteză maximă. Această putere este suficientă pentru a asigura puterea suplimentară la pornire.

Incercările s-au făcut cu o garnitură compusă din trei unități, un vagon motor și două vagoane remorcă. Programul încercărilor prevedea determinarea rezistenței specifice la înaintare cu garnitura încărcată, goală, sub curent, fără curent, cu două unități și cu o unitate.

La viteze mici, formulele noi au condus la rezultate mai mici față de cele obținute prin aplicarea formulelor vechi, iar la viteze mari, de ordinul a 90 km/h, s-au obținut valori mai mari, diferențele ajungînd pînă la 1,7 kg/t [1, 2].

Pentru diferitele calcule de tracțiune (forță de tracțiune, timp de mers, energie consumată etc.) se folosesc astăzi contoare executînd operații foarte complexe, care furnizează date utile în construcția și exploatarea locomotivelor, pe baza lor stabilindu-se programele de timp de mers, costul combustibilului, necesitatea introducerii unor forțe motoare cu minimum de cost și maximum de randament etc [3].

Pentru stabilirea condițiilor economice de folosire a diferitelor mijloace de tracțiune se fac comparații între caracteristicile locomotivelor și anume între două caracteristici esențiale: greutatea specifică, în kg/CP și puterea specifică, în CP/m^3. Un studiu asupra 5 locomotive diesel-hidraulice, 160 locomotive diesel-electrice 55 locomotive electrice, 55 locomotive cu abur și 60 locomotive-tender cu abur stabilit că, din punct de vedere al puterii specifice, cea mai avantajoasă este locomotiva electrică și cea mai dezavantajoasă, locomotiva cu abur. In ceea ce privește greutatea specifică, concluziile variază după capacitatea locomotivei. Sub 500 CP avantajul este al locomotivei cu turbină de gaze și diesel-hidraulică, iar pentru 2 000 CP reprezintă avantaje locomotiva electrică [4].

Un bilanț al dezvoltării serviciului de tracțiune în 40 de ani de putere sovietică indică, pe lîngă progresele în înzestrarea tehnică a căilor ferate din U.R.S.S., realizările importante de pe urma îmbunătățirii procesului tehnologic de echipare, întreținere și reparare a locomotivelor în depouri, organizării reparațiilor de locomotive în uzine specializate, perfecționării metodelor de exploatare prin aplicarea de turnusuri grafice, echipe duble și triple pe locomotive, echipe complexe de spălare etc. [5, 6].

Datorită trecerii de la locomotivele cu abur la locomotivele diesel și electrice, utilizarea boghiurilor la locomotive devine din ce în ce mai frecventă. Aceasta ridică din nou problema înscrierii în curbe a locomotivelor, pentru care s-au făcut o serie de experimentări. Incercările cu o locomotivă de 56 tone, cu două boghiuri de cîte două osii, cu 14 tone sarcină pe osie și 10 m ampatament total, au permis să se tragă unele concluzii. In ceea ce privește dispozitivul de cuplare, cercetările au dovedit că, din punct de vedere static, este mai avantajos pentru înscrierea în curbe să se utilizeze dispozitive de cuplare cu resort, decît dispozitive fără resort sau a nu avea de loc dispozitive de cuplare. In ceea ce privește înscrierea în curbe și contracurbe fără aliniament intermediar, este indicat ca la locomotivele care au de parcurs curbe de rază mică, transmiterea efortului prin dispozitivul de cuplare să se facă fără resorturi [7].

Tracțiunea cu aburi

Deși procesul de transformare a mijloacelor de tracțiune tinde către dispariția locomotivei cu abur, aceasta își mai menține în faza actuală poziția dominantă pe glob. De aceea, există ca preocupare permanentă perfecționarea unităților în exploatare și a construcțiilor noi, atît în ceea ce privește utilizarea lor economică, cît și ușurarea deservirii lor și a condițiilor de muncă a personalului. Astfel, sistemele cele mai moderne de preîncălzire a apei cu aburul sau gazele de emisie, după principiul Franco, realizează economii de combustibil pînă la 18%. Locomotivele noi sînt înzestrate cu cazane de mare productivitate.

Deservirea și protecția personalului sînt îmbunătățite printr-o serie întreagă de amenajări și dispozitive ca: indicatoare de nivel cu închidere rapidă, cu ventile din oțel cu crom, iluminate prin contrast; manevra pneumatică a robinetelor de scurgere la cilindri; împingerea cărbunilor spre locomotivă cu pompă cu piston; manevra pneumatică a fusului schimbătorului de mers; ungere centrală cu pompă de mînă din ghereta mecanicului; comanda din gheretă a aparatelor de purjare; curățitori de funingine; manipularea pneumatică din gheretă a capacelor bazinului de apă al tenderului; comanda pneumatică a deschiderii și închiderii ușii focarului; mărirea vizibilității prin ferestre curățate centrifugal, ferestre laterale largi, iluminare bună; mărirea confortului în ghereta mecanicului prin scaune turnante pe arcuri tapisate, cu reglaj lateral și în înălțime; perdele protectoare; dulapuri pentru haine, buzunare etanșe speciale, cutii de scule, serpentine de încălzire sub dușumea, combinate cu o bună izolare termică a acesteia etc. [8, 9].

Printre construcțiile noi realizate recent, cele două locomotive germane pentru trenuri de călători sînt considerate ca prototipuri ale ultimelor desvoltări în această tehnică. Locomotivele au trei cilindri și formula osiilor 2—3—1, dezvoltînd o putere de 2 500 CP. Una din locomotive folosește combustibil mixt, iar cealaltă combustibil lichid. Cazanul locomotivei are o suprafață de vaporizare de 216 m^2, producînd 15 t/h aburi la presiunea de 18 at și temperatura de 410°C.

Viteza maximă a locomotivei este de 140 km/h. Atît cuzineții de osie cît și cei de bielă sînt cu rulmenți. Tenderul este pe patru osii. Cu excepția bunkerului, amîndouă tenderele sînt identice, avînd o capacitate de 40 m^3 apă, 9 tone cărbune, iar rezervorul pentru combustibil lichid este de 4,5 tone. Cazanul, marchiza, tenderul și șasiul sînt realizate prin sudură. Instalațiile și dispozitivele auxiliare prezintă ultimele perfecționări [10, 11].

Tracțiunea electrică

Deși planurile de modernizare ale diferitelor rețele feroviare marchează extinderea largă a tracțiunii electrice, problema sistemului de electrificare rămîne încă deschisă, formînd obiectul unor ample discuții.

Căile ferate franceze, care extind sistemul monofazat cu frecvență de 50 Hz, demonstrează avantajele sistemului, pentru a răspunde criticilor aduse de căile ferate germane, partizane ale electrificării cu frecvența de $16^{2}/3$ Hz.

Din analiza comparativă a traficului pe cele două rețele feroviare rezultă:

— O densitate de trafic egală (între 80 000 și 120 000 t/zi).

— Tonajul mediu pe liniile germane este de 350 ... 520 t, față de 835 t pe liniile franceze, diferența provenind din tonajul redus al trenurilor de călători germane.

— Viteza trenurilor de călători franceze este mult mai mare decît aceea a trenurilor germane, viteza trenurilor de marfă fiind egală, ea fiind limitată de construcția vagoanelor, iar nu de tipul de tracțiune.

— Profilele liniilor electrificate franceze sînt mai grele decît cele ale liniilor germane, unde rampa de 20 ... 22 $^{0}/_{00}$ se găsesc numai în cîteva puncte și sînt trecute cu viteze reduse și cu limitarea tonajelor.

In concluzie, atît traficul cît și profilul liniei prezintă condiții mai grele la căile ferate franceze. Rezultate din exploatare se pronunță în favoarea electrificării în curent monofazat cu frecvența de 50 Hz, deoarece motorul de tracțiune monofazat de $16^{2}/3$ Hz, deși este considerat echivalent motorului de curent continuu cu care sînt echipate locomotivele monofazate de 50 Hz cu ignitroni, este delicat și scump, iar comutația nu este atît de bună la demaraj, ceea ce reduce durata vieții colectorului. Reparațiile dese ale motorului măresc cheltuielile de exploatare.

Fenomenul de aderență, considerat mult timp drept un fenomen pur mecanic, depinde și de forma caracteristicilor motoarelor de tracțiune. Motorul monofazat lucrează mai greu la demaraj, trebuind să fie supradimensionat pentru viteze mici. El își păstrează efortul dezvoltat la viteze mai mici, pînă la aproximativ 70% din viteza maximă, astfel încît la viteze mari dezvoltă puteri care nu sînt utilizate în întregime.

In concluzie, în situația actuală, superioritatea locomotivelor cu ignitroni este de necontestat, întrucît ele unesc calitățile recunoscute ale motoarelor de curent continuu (funcționarea sigură la toate vitezele și chiar la suprasarcină), cu avantajele care decurg din posibilitatea utilizării variației de tensiune.

In ceea ce privește cheltuielile de întreținere, acestea sînt aparent mai reduse pentru locomotiva monofazată de $16^{2}/2$ Hz, întrucît locomotivele franceze de 50 Hz sînt solicitate în condiții mai grele de serviciu.

In problema alimentării cu energie și a instalațiilor fixe, deși sistemul monofazat $16^{2}/3$ Hz prezintă avantaje la transportul energiei și la linia de contact, sistemul monofazat de 50 Hz este mai economic la instalațiile de producere a energiei și la substațiile și posturile de linie, conducînd la o economie globală în favoarea sistemului monofazat de 50 Hz [11 ... 19].

Pentru a se studia problema sistemului de curent, căile ferate austriace au construit o locomotivă de curent monofazat, putînd funcționa atît pe frecvența de 50 Hz sub tensiunea de 20 000 V la linia de contact, cît și pe frecvența de $16^{2}/3$ Hz sub tensiunea de 15 000 V la linia de contact. Viteza maximă a locomotivei este de 110 km/h, iar puterea uniorară 2 060 kW la 82 km/h. Locomotiva are patru motoare de tracțiune cu colector și cu cîte două rotoare în tandem. Tensiunea de alimentare a motoarelor este de 460 V la 50 Hz și de 376 V la $16^{2}/3$ Hz. Transformatorul principal este construit pentru $16^{2}/3$ Hz, iar la 50 Hz funcționează cu inducții magnetice mai mici. Greutatea totală și de aderență este de 82 t, forța de tracțiune la pornire 15 t, uniorară 9 t și în regim continuu 7,2 t. Locomotiva a dat rezultate satisfăcătoare la încercări [20].

In ceea ce privește concepțiile constructive ale locomotivelor electrice, calculele făcute de consiliul științific al Ministerului Comunicațiilor din U.R.S.S. au arătat că pentru liniile electrificate trenurile de marfă trebuie să aibă 3 000 .... 6 000 tone. Aceasta indică folosirea unor tipuri de locomotive, cu șase și opt osii, pentru trenurile de marfă, cu sarcina pe osie de 23 ... 27 t. Pentru trenurile rapide de călători cu tonaje de 1 000 t este necesară o locomotivă cu șapte osii, o putere uniorară de 4 000 .... 4 200 kW și o viteză de 160 km/h [21].

In U.R.S.S. s-a construit locomotiva prototip H—60 tip CoCo, de curent alternativ, cu frecvența de 50 Hz și puterea de 5 500 CP. Ea este destinată remorcării trenurilor de marfă. Forța de tracțiune dezvoltată este de 33 000 kg, viteza în regim uniorar este de 50 km/h, iar viteza maximă de 110 km/h.

Locomotiva prezintă caracteristici superioare celor ale locomotivelor monofazate construite în străinătate și este echivalentă locomotivelor de curent continuu cu opt osii motoare. Ca îmbunătățiri importante aduse părții mecanice, se relevă boghiurile libere fără articulație, transmiterea părții de tracțiune prin cutia locomotivei, datorită legăturii elastice cu boghiurile, cutii de unsoare fără fălci, lipsa de tampoane etc. [22].

Căile ferate germane au construit pentru trenurile grele de marfă locomotiva C′oC′o seria E 50. Locomotiva are o greutate totală și aderentă de 126 tone, lungimea între tampoane 19,44 m, viteza maximă 100 km/h, puterea uniorară 4 500 kW, forța maximă de tracțiune la obadă 52,8 t, sarcina pe osie 21 t, iar puterea de regim continuu a frînei electrice 1 200 kW. Piesele locomotivei au fost standardizate, împreună cu piesele locomotivelor electrice seria E 10^{1}, E 40 și E 41. Cutia este autoportantă, pe ea fiind fixate organele de tracțiune și de șoc; boghiurile sînt cuplate printr-un cuplaj transversal, pivoții boghiului fiind deplasați în vecinătatea imediată a osiei centrale. Cutia se sprijină pe patru reazeme laterale cu resorturi elicoidale duble și crapodine cufundate în ulei. Suspensia osiilor este cu resorturi elicoidale și cu balansiere de echilibraj. Acuplarea transversală a boghiurilor încorporează un dispozitiv de echilibrare a sarcinii pe osii [23, 24].

Pentru circulația pe liniile belgiene și olandeze electrificate în curent continuu de 3 000 V [și 1 500 V] s-au construit automotoare putînd funcționa pe ambele tensiuni. Fiecare boghiu este echipat cu două motoare, legate în paralel pe secțiunile de linie cu tensiunea de 1 500 V și în serie pe secțiunile de linie cu tensiunea de 3 000 V. Fiecare automotor este echipat cu două pantografe specializate pentru liniile de contact diferite ale celor două rețele. La joncțiunea celor două rețele există o secțiune moartă, care simplifică toate problemele de interpenetrație a rețelelor de tensiuni diferite [25].

Pentru exploatarea unei linii secundare cu trafic redus există un proiect de folosire a unor automotoare duble cu acumulatoare. Cele două capete ale liniei vor fi echipate cu posturi de încărcare. Acumulatoarele automotorului sînt calculate în așa fel, încît serviciul să poată fi efectuat în timpul unei zile întregi, cu perioade scurte de încărcare la cele două extremități ale liniei. Incărcarea completă este făcută în timpul nopții. Elementul automotor, de construcție similară cu a ramelor diesel ușoare cu două vagoane, are o capacitate de 117 locuri [26].

Tracțiunea cu motoare cu combustie

Tendința de a limita numărul de tipuri constructive de locomotive, pentru ușurința exploatării, se găsește în opoziție continuă cu necesitatea de a crea locomotive cu performanțe ridicate, impuse de condițiile traficului.

Tipurile nou construite adaugă la calitățile locomotivelor experimentate în exploatare îmbunătățirile rezultate din aplicarea unor concepții noi în construcția motoarelor, transmisiilor, echipamentelor auxiliare, părții mecanice etc. In privința motoarelor, unii constructori dau preferință motoarelor în doi timpi cu comandă directă sau semidirectă. Pentru a obține un mers cît se poate de regulat, trebuie utilizate motoare cu cel puțin șase cilindri.

Comanda directă reclamă un motor de presiune mijlocie cît se poate de ridicată și poate fi realizat avantajos sub forma unui motor de gaz cu pistoane opuse și cursă lungă, susceptibil de a funcționa la viteze mici și avînd nevoie numai de o instalație de răcire de putere mică. Pentru a compensa efortul slab de tracțiune la viteze mici, se recurge fie la supraalimentare, fie la adoptarea unui motor auxiliar de putere mică, pentru comanda osiilor purtătoare [27].

O locomotivă cu motor în doi timpi lucrînd cu dispozitiv de baleiaj prin întoarcere este locomotiva Klöckner-Humboldt-Deutz de 2 000 CP. Locomotiva este montată pe boghiuri cu două osii, cu cabină de conducere centrală, dispusă între cele două grupuri motoare. Cei șase cilindri ai motorului sînt dispuși în *V*. Cuplul motor se transmite la o transmisie hidraulică Voith, amplasată la mijlocul boghiului, iar de aici la transmisia de pe fiecare osie a boghiului. Comenzile sînt acționate pneumatic, de la distanță. Caracteristicile principale ale locomotivei sînt: lungime totală, 17,2 m; greutatea, în gol 71 t, în mers 75 t; greutatea pe osie, 18,8 t; efortul la demaraj, 24 t; viteza maximă 120 km/h [28].

Locomotiva adoptată de căile ferate britanice în cadrul planului de modernizare pentru traficul mixt este locomotiva echipată cu un motor diesel în patru timpi, cu 12 cilindri dispuși în *V* și alimentat cu turbocompresor. Motorul este pornit punînd generatorul să lucreze ca electromotor, cu alimentare din acumulatoare. Generatorul de curent continuu, de 823 kW, alimentează 4 motoare de tracțiune, conectate în serie și paralel. Ungerea se face sub presiune, un regulator special oprind motorul dacă presiunea uleiului este insuficientă. Un alt dispozitiv regulator limitează turația. Comanda se face de la una din cabinele de capăt, prevăzută pentru comanda dublă, locomotiva putînd fi cuplată în mai multe unități. Greutatea locomotivei este de 120 t, are o rază de acțiune fără realimentare de 800 km și atinge viteza maximă de 120 km/h.

Dezvoltă o forță de tracțiune de 19 300 kg la demaraj, 11 600 kg în regim uniorar la 23 km/h și de 10 300 kg în regim continuu cu 27 km/h [29, 30, 31].

Locomotivele diesel-electrice seria 060 DB, puse în serviciu de căile ferate franceze, prezintă caracteristica principală că cele două motoare diesel sînt fiecare cuplate la cîte un generator. Această soluție a fost aleasă pentru a nu depăși sarcina maximă de 18,5 t pe osie și pentru împărțirea efortului de tracțiune pe două agregate, conducînd la o repartizare mai bună a maselor. Fiecare motor are 12 cilindri dispuși în *V*, la 60^0, și dezvoltă 900 CP la 1 500 rot/min [32].

Una dintre cele mai mari locomotive diesel cu transmisie mecanică este locomotiva de construcție Fell de tipul 2D2, echipată cu patru motoare diesel de 12 cilindri supraalimentați, furnizînd fiecare o putere de 522 CP la 1 000 rot/min. Motoarele intră succesiv în funcție atunci cînd crește cererea de putere. Transmisia inițială a fost modificată în sensul că cutia de viteze nu mai comportă decît un diferențial și nu este legată decît la două motoare. Există încă alte două tipuri de locomotivă Fell: 1) una din seria DD, de 2738 CP, destinată trenurilor expres, pentru garnituri de opt vagoane, echipată cu un singur motor, cu transmisie cu cardan care atacă cele trei osii interioare ale unui boghiu pe patru osii și 2) alta din seria BB, de 1369 CP, cu transmisie cu cardan, pentru servicii mixte [33 ... 36].

Pentru traficul de mărfuri pe linii principale s-a construit o locomotivă diesel-electrică BoBo de 800 CP. Greutatea locomotivei este de 68 t; lungimea 12,80 m; viteza maximă 100 km/h; este echipată cu un motor de 16 cilindri și așezată pe 2 boghiuri cu cîte 2 osii.

Cabina de comandă, așezată la mijloc între motor și radiatoare, este prevăzută cu două mese, de comandă, pentru comanda locomotivei în ambele sensuri [37, 38, 39].

Pentru transportul de mărfuri și pentru manevră, căile ferate cehoslovace au perfecționat locomotiva T 434.0, creind tipul 435.0, de 750 CP și cu viteza maximă de 60 km/h. Locomotiva este echipată cu un motor diesel de șase cilindri și generator de curent continuu. Motoarele de tracțiune, cîte unul pe fiecare din cele două boghiuri, antrenează cele patru osii, toate motoare. Instalația electrică, amenajările interioare ale cabinei și instalațiile de comandă au fost perfecționate și modernizate față de tipurile precedente. Locomotiva este destinată a fi produsă în serie în anul 1958 [40].

BIBLIOGRAFIE

1. *Calculul rezistenței la rulare la viteze mari.* In Deutsche Eisenbahntechnik, 1957, nr. 11 (noiem.).

2. *Formule noi pentru determinarea rezistențelor specifice.* In Vestnik Vsesoiuznogo Naucino Issledovatlleskogo Instituta Jeleznodorojnogo Transporta, 14 (1957), nr. 7 (oct.).

3. VAN DORP, S.D. și G.N. GRABAN: *Metode moderne pentru calcularea performanțelor trenurilor.* In The Journal of the Institution of Locomotives Engineers, 17 (1957), nr. 256.

4. BUTTNER, S: *Comparație statistică între caracteristicile locomotivelor.* In Deutsche Eisenbahntechnik, 5 (1957), nr. 8 (aug.).

5. MURATEV, P.S. și A.I. SEREDIN: *Dezvoltarea parcului de locomotive în anii puterii sovietice.* In Jeleznodorojnîi Transport, 39 (1957), nr. 11 (noiem.).

6. GARNIK V.A.: *Progresul tehnic realizat în decurs de 40 ani în serviciul de tracțiune al căilor ferate.* In Elektriceskaia i Teplovoznaia Teaga. 1957, nr. 11 (noiem.).

7. GUNTER, E. și G. BISMARCK: *Asupra problemei dispozitivului de cuplare a boghiurilor pentru transmiterea forțelor transversale.* In Elektrische Bahnen, 28 (1957) nr. 11 (noiem.).

8. SCHULZE, H. și C. SCHWERIN: *Ce a devenit locomotiva Franco?* In Deutsche Eisenbahntechnik, 5 (1957), nr. 11 (noiem.).

9. WITTE, F.: *Pentru ușurarea serviciului pe locomotivele cu abur.* In Die Lokomotivtechnik, 81 (1957), nr. 9 (sept.). și nr. 10 (oct.).

10. *Noi locomotive cu aburi germane.* In The Railway Gazette, 107 (1957), nr. 6 (9 aug.)

11. *Ultimele locomotive cu aburi ale căilor ferate federale germane.* In Technische Rundschau, 49 (1957), nr. 44 (18 oct.).

12. PORCHEZ A.: *Tracțiunea electrică cu curent monofazat de frecvență industrială* (*Expunere generală*). In Revue Générale des Chemins de Fer, 7 (1957), nr. 9 special (sept.).

13. Idem — Anexa I. *Trafic.*

14. Idem — Anexa II. *Profile.*

15. Idem — Anexa III. *Motorul de tracțiune.*

16. Idem — Anexa IV. *Capacitatea de tracțiune a locomotivelor.*

17. Idem — Anexa V. *Programul de tracțiune a locomotivelor.*

18. Idem — Anexa VI. *Intreținerea și serviciul locomotivelor.*

19. Idem — Anexa VII. *Alimentarea cu energie și instalații.*

20. FIEDLER, I și F. FATTEISKY: *Locomotiva* $B'_o B'_o$ *cu două frecvențe (50 Hz și $16^2/_3$ Hz) seria* 10^{50} *a căilor ferate federale austriace.*

21. VACHTER, A.: *Evoluția locomotivelor sovietice electrice și diesel.* In Deutsche Eisenbahntechnik, 5 (1957) nr. 11 (noiem.).

22. KUROCIKIN, B.N.: *Noua locomotivă electrică de curent alternativ.* In Elektriceskaia i Teplovoznaia Teaga 1957, nr. 11 (noiem.).

23. KILB, E.: *Locomotiva electrică grea seria E 50 a căilor ferate federale germane, pentru trenuri de marfă.* In Elektrische Bahnen, 28 (1957), nr. 12 (dec.).

24. HERMAN, H.: *Partea mecanică a locomotivei electrice* $C'_oC'_o$ *seria E 50 a căilor ferate federale germane.* In Elektrische Bahnen, 28 (1957), nr. 12 (dec.).

25. *Automotoare cu două tensiuni, pentru linia Amsterdam-Bruxelles.* In The Railway Gazette, 107 (1957), nr. 25 (20 dec.).

26. *Realizarea experimentală a unui automotor cu acumulatoare.* In The Engineer, 1957, nr. 5310 (1 noiem.)

27. KREGLEWSKI, A.: *Comanda directă a locomotivelor cu motor cu combustie internă şi în special a locomotivelor cu turbină de gaze.* In Glasers Annalen, 1957, nr. 11 (noiem.).

28. *Locomotiva diesel hidraulică de 2 000 CP a firmei Klöckner-Humboldt-Deutz.* In Lokomotivtechnik, 1957, nr. 11 (noiem.).

29. *Locomotive diesel-electrice de 1 250 CP pentru căile ferate britanice.* In The Engineer, 204 (1957), nr. 5311 (8 noiem.).

30. *Prima locomotivă de la Loughborough pentru regionala de est.* In The Oil Engine and Gaz Turbine, 25 (1957), nr. 291 (noiem.).

31. *Locomotivă diesel-electrică de 1 250 CP Brush pentru căile ferate britanice.* In The Locomotive Railway Carriage and Wagon Review, 63 (1957), nr. 784 (dec.).

32. *Locomotive diesel noi la căile ferate franceze.* In Deutsche Eisenbahntechnik, 5 (1957), nr. 11 (noiem.).

33. BARRETT, G.M.: *Performanţele şi randamentul locomotivei diesel-mecanice Fell.* In Bulletin de l'Association Internationale du Congrès des Chemins de Fer. La Traction Electrique dans les Chemins de Fer, 1957, nr. 12 (dec.).

34. *Locomotiva diesel-mecanică de 2 000 CP de tipul Fell.* In M.T.Z., 18 (1957), nr. 9 (sept.).

35. *Experiente cu locomotiva Fell.* In The Engineer, 1957, nr. 5314, (29 noiem.).

36. *Locomotiva Fell.* In Diesel Railway Traction, 1957, nr. 12 (dec.).

37. *Locomotiva diesel-electrică de 800 CP.* In The Engineer, 204 (1957), nr. 5313 (22 noiem.).

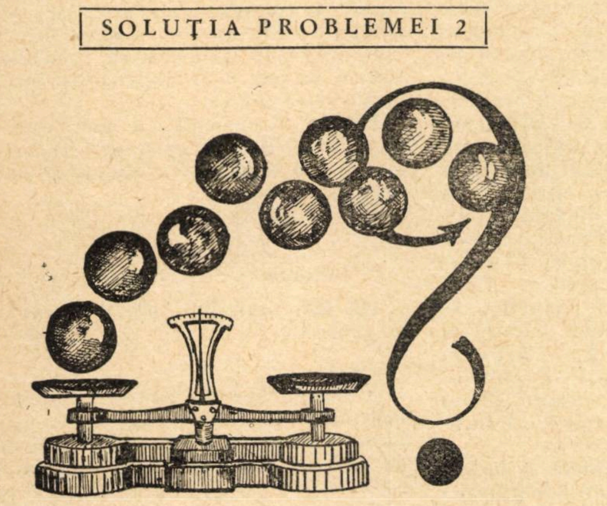
38. *Locomotivele diesel B.T.H. de 800 CP pentru căile ferate britanice.* In The Locomotive Railway Carriage and Wagon Review, 63 (1957), nr. 784 (dec.).

39. *Locomotivă diesel-electrică BoBo pentru căile ferate britanice.* In The Railway Gazette, 107 (1957), nr.21 (22 noiem.).

40. ZIEH, L.: *Locomotiva diesel-electrică T 435.0.* In Zeleznicar, 1957, nr. 10 (oct.).

Care este bila cea mai grea?

SOLUŢIA PROBLEMEI 2



Soluţia: prima cîntărire: aşezăm cîte *3* bile pe fiecare taler al cîntarului. Cele 6 bile îşi vor face sau nu echilibru.

1. *Dacă avem echilibru*, bila mai grea se află printre cele 3 rămase necîntărite.

A doua cîntărire: aşezăm două din cele 3 bile rămase afară, cîte una pe fiecare taler. Dacă îşi fac echilibru, bila mai grea va fi acea rămasă necîntărită.

Dacă cele două bile nu-şi fac echilibru, bila mai grea va fi aceea care se află în talerul ce s-a aplecat în jos.

2. *Dacă nu avem echilibru*, bila mai grea se află printre acele 3 bile aşezate în talerul ce s-a aplecat în jos.

A doua cîntărire este similară cu cea de mai sus: luăm două din cele 3 bile ce se aflau în talerul ce s-a aplicat în jos şi le aşezăm cîte una pe fiecare taler; dacă îşi fac echilibru, bila mai grea este a 3-a, dacă nu-şi fac echilibru, bila mai grea se află în talerul ce s-a aplecat în jos.

Generalizare: Dacă notăm cu m numărul bilelor ce verifică relaţia: $4 \leqslant m \leqslant 9$ (adică m este cuprins între 4 şi 9 sau egal cu aceste numere), atunci numărul minim de cîntăriri va fi tot 2.

Dacă $10 \leqslant m \leqslant 27$, numărul minim de cîntăriri va fi 3.

Intr-adevăr, considerînd $m = 27$, vom aşeza în prima cîntărire cîte 9 bile pe fiecare taler, deci în total 18 bile.

Dacă aceste 18 bile îşi fac echilibru, bila mai grea se va afla printre cele 9 rămase afară (necîntărite).

Dar pentru a constata care din aceste 9 bile este mai grea sînt necesare două cîntăriri (conform soluţiei dată mai sus), deci în total 3 cîntăriri.

Dacă cele 18 bile nu-şi fac echilibru, bila mai grea se va afla în talerul ce s-a aplecat în jos.

Cum în fiecare taler sînt 9 bile, vom putea preciza care este mai grea efectuînd încă două cîntăriri, deci în total sînt necesare tot 3 cîntăriri.

Dacă m verifică relaţia: $28 \leqslant m \leqslant 81$, numărul minim de cîntăriri va fi 4. Intr-adevăr, presupunînd $m = 81$, vom aşeza cîte 27 bile pe fiecare taler (prima cîntărire).

Pentru a preciza care din cele 27 bile este mai grea, sînt necesare 3 cîntăriri, deci în total 4 cîntăriri.

Continuînd acelaşi raţionament şi notînd cu n numărul minim de cîntăriri pentru a stabili care este bila mai grea, se poate deduce uşor (din aproape în aproape) că:

dacă: $3^0 + 1 \leqslant m \leqslant 3^1$; numărul minim de cîntăriri va fi egal cu 1

dacă: $3^1 + 1 \leqslant m \leqslant 3^2$ numărul minim de cîntăriri va fi egal cu 2.

dacă: $3^2 + 1 \leqslant m \leqslant 3^3$ numărul minim de cîntăriri va fi egal cu 3.

dacă: $3^3 + 1 \leqslant m \leqslant 3^4$ numărul minim de cîntăriri va fi egal cu 4.

dacă: $\overset{n-1}{3} + 1 \leqslant m \leqslant 3^n$ numărul minim de cîntăriri va fi egal cu n.

In general, dacă numărul de bile (m) este cunoscut, numărul minim de cîntăriri (n) necesare pentru a stabili care este bila mai grea se va obţine rezolvînd dubla ecuaţie exponenţială.

$$3^{n-1} + 1 < m < 3^n \tag{1}$$

scrisă sub forma: $3^{n-1} < m - 1 < 3^n$, şi aplicînd logaritmii în ambii membri obţinem:

$$(n - 1) \log 3 < \log (m - 1) < n \log 3$$

iar valoarea lui n va fi egală cu numărul întreg ce verifică inegalitatea:

$$2{,}1 \log m < n < 1 + 2{,}1 \log (\mathrm{m} - 1)$$

(s-a considerat : $\log 3 \cong 0{,}477$; iar $1 : \log 3 \cong 2{,}1$)

In concluzie putem enunţa următoarea generalizare a problemei propuse:

Dacă se dau m *bile de aceeaşi culoare şi diametru, una din ele fiind cu puţin mai grea* (*sau mai uşoară*) *decît celelalte* $m - 1$, atunci numărul minim de cîntăriri efectuate cu ajutorul unei balanţe cu braţe egale pentru a stabili care este bila mai grea (sau mai uşoară) verifică inegalitatea:

$$\boxed{2{,}1 \log m < n < 1 + 2{,}1 \log (m - 1)} \tag{2}$$

Exemplu: dacă $m = 1000$ bile; $\log 1\,000 = 3$; $\log 999 \cong 3$; înlocuind în (2) obţinem: $6{,}3 < n < 7{,}3$, cum n trebuie să fie întreg, rezultă $n = 7$.

Deci, pentru a preciza care din cele 1 000 bile este puţin mai grea (sau mai uşoară) decît celelalte 999 sînt necesare minimum 7 cîntăriri.

(Soluţie şi generalizare de ing. C. MIHU)

Buletin documentar

EXPLOATARE

: **Reducerea duratei lucrărilor de triere şi de revizie a vagoanelor cu ajutorul radioului (engleză).

Railway Age 142 (1957), nr. 5 (febr.), pag. 34—36, 4 fig.

Intr-o staţie de triaj prin care trec circa 2 000 de vagoane zilnic şi în care se face inspecţia obligatorie de gradul B a tuturor trenurilor, s-au introdus comunicaţii prin radio, utilizîndu-se radio-emiţătoare portative. Aceste aparate sînt folosite, atît pentru scrierea vagoanelor în vederea trierii, cît şi pentru anunţarea echipelor de reparaţii.

Scrierea vagoanelor se face în momentul intrării trenului în staţie în modul următor: un impiegat dotat cu un aparat de radio-emisie esté postat lîngă linia de intrare şi, pe măsură ce vagoanele îi trec prin faţă, citeşte numerele acestora în microfon. Impiegatul de la cabină compară numerele pe care le recepţionează prin radio, cu lista care i s-a transmis în prealabil de la staţia precedentă, făcînd eventualele corecturi. In acest mod, în momentul cînd trenul a intrat în triaj, cabina de comandă est în posesia listei complete a vagoanelor, astfel încît se pot începe imediat operaţiile de triere.

Tot atît de rapid se efectuează şi dirijarea echipelor de reparaţii către vagoanele defecte, de către revizorul de serviciu. Acesta este dotat şi el cu un aparat de radio-emisie prin intermediul căruia comunică numărul şi amplasamentul vagoanelor defecte, astfel încît echipa de reparaţii poate veni imediat.

Date generale asupra echipamentului electric şi tehnic al staţiei de radio.

(3 072 B 11/12)

* SUSKE A.: **Aportul la mecanica manevrelor cu locomotive** (cehă).

Zeleznicni Technika, 5 (1957), nr. 6 (iunie), pag. 149...155, 2 fig., 7 tabl., 1 diagr.

Compararea rezultatelor calculelor teoretice cu datele experimentale pentru stabilirea timpului necesar manevrei cu locomotiva.

Pentru a reduce la maximum timpul necesar manevrei, la pornire locomotiva trebuie să atingă viteza maximă admisă pentru manevră, iar apoi să se mişte prin inerţie, frînînd cu toată greutatea ei.

Pentru întocmirea diagramei de manevră, deci pentru aflarea timpului necesar, se face calculul teoretic. Măsurarea timpului efectiv pe tren arată că rezultatele calculate sînt apropiate de cele reale. Insă din analiza ambelor rezultate, se constată că potrivirea lor este întîmplătoare, iar formulele teoretice se pot folosi numai pentru determinarea aproximativă a timpului de manevră.

Pentru simplificare, se expune metoda grafică de întocmire a diagramei, care este mult mai expeditivă decît cea analitică.

(3 074 B 11/12)

TRACŢIUNE

* KLUNNER W.: **Despre determinarea şi reglarea sarcinii pe osie la o locomotivă** (germană).

Glasers Annalen, 81 (1957) nr. 4, pag. 98...108, 17 fig.

Din cauza frecării dintre foile arcului de suspensie nu se poate măsura cu precizie mulţumitoare sarcina pe osie cu ajutorul mijloacelor obişnuite. Acest lucru nici nu este necesar, deoarece repartizarea sarcinii se determină mai corect după încărcarea grupelor de suspensie. In acest fel, sarcina se poate stabili mult mai precis.

Nu este corect a se preciza valoarea la care să fie reglată sarcina pe osie sau pe roată. Repartizarea greutăţii unei locomotive este determinată în mare măsură de datele ei constructive şi se poate modifica numai în limite strîmte şi numai după anumite reguli. Reglarea sarcinii pe roată nu este altceva decît o echilibrare. Această echilibrare se poate efectua cu mijloace simple, fără încercări, cu suficientă precizie. Dacă lucrarea se efectuează metodic, se reduce în mare măsură durata şi costul cîntăririi. Pe de altă parte, procedeul indicat în articol permite de a trage concluzii asupra bunei stări a aparatului de rulare al locomotivei.

Se arată apoi elementele şi bazele teoretice, precum şi procedeul practic urmat la cîntărirea sistematică.

(2 931 B 11/12)

: **Exploatarea feroviară fără nisip (engleză).

Railway Age, 141 (1956), nr. 27 (31 decembrie), pag. 24...25, 2 fig.

Pe căile ferate federale elveţiene s-a introdus cu deplin succes un sistem nou de împiedicare a patinării roţilor, care nu utilizează nisip. Acţiunea nisipului este înlocuită printr-o serie de frînări uşoare, cu frîna pneumatică, acţionată printr-un buton. In acest mod se obţine oprire o rapidă a patinării. Sistemul funcţionează în modul următor: cînd roţile unei osii încep să patineze, conducătorul locomotivei apasă pe un buton, care acţionează uşor frînele tuturor osiilor motoare. Prin repetarea de cîteva ori a acestei frînări, viteza de rotire a roţilor care patinează este redusă la viteza generală a locomotivei, fără însă ca aceasta să se reducă în mod apreciabil.

Acest sistem a dat satisfacţie deplină, astfel încît noile locomotive elveţiene nu mai sînt înzestrate cu cutii de nisip. Se dă o schemă a dispozitivului de frînă pneumatică.

(2 933 B 11/12)

* STEJSKAL I.: **Influenţa deschiderii regulatorului asupra consumului aburului şi a cărbunilor** (cehă).

Zeleznicni Technika, 5 (1957), nr. 2 (februarie), pag. 36...43, 11 diagr.

Analizarea teoretică şi practică a influenţei deschiderii regulatorului asupra randamentului locomotivelor.

Contrar părerii unor cercetători polonezi, după care mersul cu regulatorul semideschis nu este economic, în urma cercetărilor teoretice confirmate prin probe practice pe mai multe tipuri de locomotive sovietice şi cehoslovace, se ajunge la concluzia că mersul cu regulatorul semideschis este mai economic pentru locomotivele existente, în special ţinînd seama de uzura lor.

Pentru a dovedi aceasta, se expune teoria motoarelor cu abur, iar rezultatele obţinute se dau în forma unor diagrame, comparative. Se accentuează asupra unor nepotriviri între teorie şi practică.

Pentru ca mersul cu regulatorul deschis să devină economic trebuie modificată construcţia locomotivelor existente.

(2 942 B 11/12)

** **Locomotivă de manevră** (engleză)

The Engineer, 204 (1957), nr. 5314 29 (noiem.).

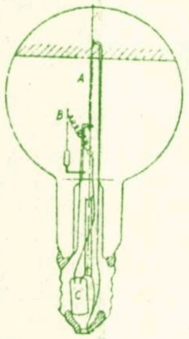
O locomotivă de manevră diesel-mecanică de construcţie nouă este locomotiva de tipul 0-2-0 cu puterea de 194 CP şi o capacitate de remorcare de 700—800 t în aliniament şi palier. Transmisia are patru viteze, cu rapoartele de reducţie 4,08/1, 2,35/1; 1,49/1 şi 1/1. Randamentul transmisiei este de circa 80 % la orice viteză. Locomotiva poate merge în ambele sensuri de mers prin manipularea unei manivele, care schimbă automat şi luminile de poziţie, precum şi funcţionarea cutiilor de nisip. Greutatea locomotivei este de 28 t şi se înscrie fără dificultate în curbe cu raza minimă de 18 m.

ORSZÁGOS MŰSZAKI KÖNYVTÁR 1883

Lămpi noi cu incandescenţă

Lampă pentru legarea în serie

LEGAREA în serie a lămpilor cu incandescenţă este cunoscută de mult timp, dar nu a putut fi extinsă din cauza defectului principal al acestui sistem, anume întreruperea alimentării atunci cînd se defectează o singură lampă din circuit.



Lampă de mică tensiune, montată în serie, pentru iluminat public, de 45 V/200 W.

A — filament incandescent; *B* — rezistenţă de înlocuire; *C* — punte de scurtcircuitare

In prezent, două treimi din lămpile de iluminat public ale oraşelor Viena şi Graz din Austria sînt de 24 şi 44 V şi funcţionează în serie, alimentate de la reţeaua de iluminat public de 220 V. Acest lucru a fost posibil prin introducerea unui tip nou de lampă cu incandescenţă, pentru tensiune mică, la care se produce în mod automat scurtcircuitarea, printr-o rezistenţă a filamentului, în cazul defectării acestuia. In felul acesta se evită întreruperea circuitului.

După cum se vede din figură, în soclul lămpii se află o punte *C* de scurtcircuitare, care, în caz de întrerupere a filamentului *A*, introduce în circuit rezistenţa de înlocuire *B*. Totodată se evaporă o substanţă care se depune pe peretele balonului, ceea ce permite să se constate chiar în timpul zilei care lampă s-a defectat şi trebuie deci înlocuită.

Experienţa făcută a dovedit că aceste lămpi au o durată de serviciu de 5 000 ore, fără să apară o înrăutăţire inadmisibilă a factorului de eficacitate luminoasă. Acesta este de 13,6 lm/W pentru becul de 45 V/200 W şi de 14,5 lm/W pentru becul de 22 V/200 W

(după „*Elektrizitätsverwertung*" (nr. 9-10/1957)

Lampă fără filament (prin inducţie)

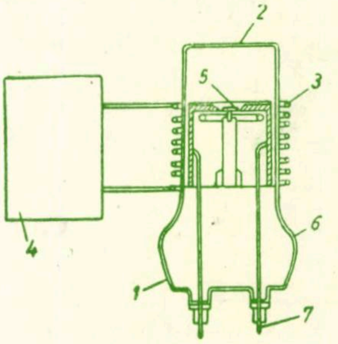
LĂMPILE obişnuite cu incandescenţă, la care izvorul luminos este constituit dintr-un fir incandescent de wolfram, nu dau satisfacţie în unele aplicaţii tehnice, unde este necesar un factor de eficacitate luminoasă (lm/W) mult mai mare.

De curînd a fost elaborată o nouă lampă cu incandescenţă, care corespunde acestei cerinţe. Noua lampă nu este alimentată prin racordare directă la reţea, ci prin curenţi de inducţie de înaltă frecvenţă. Ea se compune (vezi figura) dintr-un balon de sticlă 1 *umplut cu argon sub presiunea de 2 at. Peretele* 2 *prin care iese fasciculul luminos este perfect plan din punct de vedere optic. Lampa este înconjurată de bobina* 3 *racordată la generatorul de înaltă frecvenţă (oscilatorul electronic)* 4.

Cîmpul magnetic produs de bobină induce un curent foarte puternic în discul 5. *Acesta are un diametru de circa 7 mm şi este constituit dintr-un material foarte rezistent la căldură. In aceste condiţii, discul se încălzeşte la o temperatură mult superioară aceleia a wolframului şi produce o lumină de o strălucire încă neatinsă pînă în prezent, lumină care este în acelaşi timp foarte bogată în raze albastre. Datorită discului şi cilindrului* 6 *fasciculul luminos este foarte concentrat.*

Pentru a se disipa cantitatea mare de căldură produsă, lampa este răcită cu apă, care circulă prin ţevile 7.

Datorită caracteristicilor descrise, această lampă se aplică la proiectare de cinematograf, la radiolocaţie, la dispozitive de controlat şi numărat, la televiziunea în culori şi în numeroase dispozitive industriale. Ea înlocuieşte dispozitivele optice complicate, care sînt necesare la lămpile obişnuite pentru obţinerea unui fascicul luminos îngust şi de foarte mare intensitate.



Lampă fără filament

1 — corp de sticlă; *2* — perete plan; *3* — bobină; *4* — oscilator electronic; *5* — disc incandescent; *6* — cilindru de concentrare a fasciculului; *7* — ţevi pentru apa de răcire

(după „*Das Elektron*" nr. 9/1957)

CĂRŢI APĂRUTE
în Editura Căilor Ferate

D. R. MOCANU,
I. I. VANCA: **Arcuri volute**, vol. I (148 p., 120 fig., 1 pl.) 1958.

In această lucrare sînt prezentate tipurile principale de arcuri folosite la tampoane şi la aparatele de tracţiune de la materialul rulant. Se arată metodele de calcul, se descrie procesul tehnologic pentru confecţionare şi tratamentul termic necesar.

Lucrarea este alcătuită pentru personalul tehnico-ingineresc din proiectare, ateliere şi depouri, precum şi pentru studenţii de la Institutul de Căi ferate.

In parte poate fi folosită şi de personalul tehnic mediu sau chiar de muncitorii calificaţi.

SABIN ŢURCAŞU: **Măsurători şi reparaţii la locomotivele cu aburi** (392 p. 331 fig.) 1958

Această lucrare cuprinde desfăşurarea practică a lucrărilor ce sînt de executat cu ocazia diferitelor măsurători şi reparaţii la locomotivele cu aburi în depouri sau atelierele de reparaţii.

Lucrarea este utilă, fiind scrisă pe înţelesul tuturor şi se adresează în special meseriaşilor, şefilor de echipă şi maiştrilor din depouri şi atelierele de reparaţii ale locomotivelor cu aburi.

* * * **Culegere de inovaţii în tracţiune** vol. III (126 p., 37 fig. 6 pl.) 1958

Volumul face parte din culegerile de inovaţii pe sectoare de specialitate, publicate din iniţiativa Institutului de documentare C.F.R. In aceste culegeri se introduc inovaţiile ce ar putea găsi aplicare în unităţile C. F. R., indiferent dacă rezolvă probleme de mare importanţă tehnică sau probleme cu caracter local.

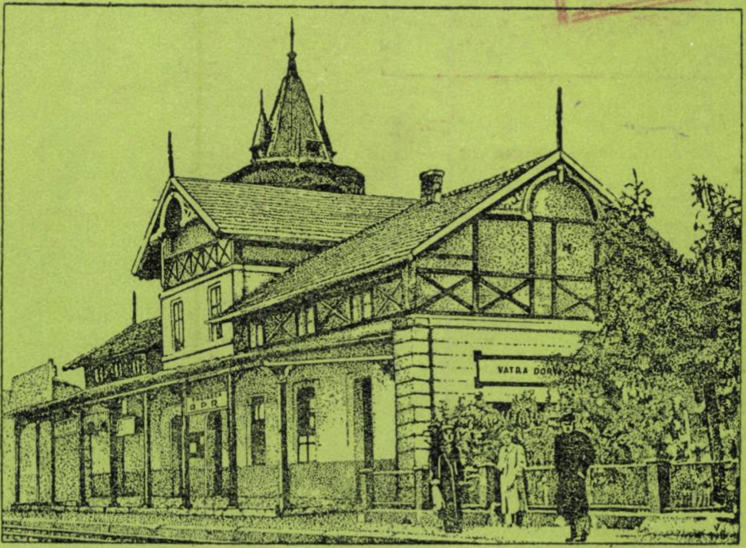
Culegerea de inovaţii în tracţiune, vol. III, cuprinde inovaţii din ramura tracţiunii în legătură cu locomotivele, automotoarele şi vagoanele de cale ferată.

IMPRIMERIA CĂILOR FERATE — BUCUREŞTI

E 1743

KAT

Institut. de Documentare Tehnică
BUCUREŞTI
OBMEN - CSERE
VYMĚNA - WYMIANA
TAUSCH - CMEHA



Országos Műszaki Könyvtár TULAJDONA

REVISTA CĂILOR FERATE

8
AUGUST
1958

Revista CĂILOR FERATE

ANUL VI Nr. 8 AUGUST 1958

Vatra Dornei, o pitorească staţiune balneo-climaterică de munte

Pentru cititori

„Revista Căilor Ferate“ apare lunar şi conţine materiale variate privitoare la tehnica feroviară şi la tehnica activităţilor legate de calea ferată. Prin conţinutul ei şi prin modul de redactare a articolelelor — de la un nivel profesional la unul mediu — revista se adresează personalului C.F.R. din toate sectoarele, căutînd să-l ajute să-şi însuşească tehnica nouă de specialitate, să-şi ridice nivelul tehnic-profesional, pentru a putea realiza mai bine sarcinile ce-i revin.

Pentru ca revista să corespundă cît mai mult scopului ei, cititorii sînt rugaţi să ţină un contact cît mai strîns cu redacţia, în scris sau direct, venind cu critici constructive, cu propuneri şi sugestii de îmbunătăţire şi colaborînd cu articole, note etc.

Revista se difuzează prin abonamente la bibliotecile unităţilor C.F.R., la instituţii sau salariaţilor C.F.R. şi din afară.

Costul unui abonament pentru unităţi este de lei 100 pe an şi se achită prin scrisoare de virament, în contul 072073 B.R.P.R., Direcţia Oraşul Bucureşti.

Individual, costul abonamentului este de 20 lei pe an şi se achită prin mandat poştal.

Mandatul se trimite Editurii, în Bucureşti, calea Griviţei, 193 B.

Sumarul

Pag.

S-AU ÎMPLINIT DE ATUNCI 14 ANI... 409

PROBLEME ACTUALE

Blocul automat de linie asigură în condiţii avantajoase sporirea capacităţii de trecere a liniilor simple, de EMIL GOILAV 411
Epoca de plantare şi rezultatul prinderii puieţilor, de GH. NĂSTASE 416
Sudarea şinelor de cale ferată, de D. LADANY 417
Posibilităţi organizatorice de a reduce imobilizarea vehiculelor în reparaţie, de E. THEUER 424

REALIZĂRI ŞI PROPUNERI

Creşterea productivităţii în lucrările de montare a suprastructurii liniilor ferate, de CORNEL JUCU 431
Curăţirea şi înnoirea prismei de balast cu ajutorul chitucilor, de E. HERMANN 434
Un nou procedeu pentru construcţia tunelurilor industriale de beton armat prefabricate, de AL. N. VRACA 438
Formarea bureţilor la arderea păcurii în focarele locomotivelor, de C. VASILIU 440
Lipirea aluminiului cu ajutorul ultrasunetului 443
Felinar universal pentru iluminarea semnalelor mecanice, de VL. GUDZICHIEVICI şi PAUL CHIRIŢESCU 444
Sudarea metalelor prin frecare 446

CĂI FERATE DIN ALTE ŢĂRI

Tehnica trierii în Uniunea Sovietică 447
Regimurile de ecruisare prin laminarea cu role a osiilor pentru materialul rulant 451
Metode moderne de prelucrare a metalelor 454
Instalaţie pentru stropirea la cald a soluţiilor ierbicide, S. ROSENFELD 455
Prima locomotivă cu turbine cehoslovacă 456

NOTE ŞI ÎNSEMNĂRI

Tehnica nouă la centralizare şi telecomandă 457
Ce este nou în exploatarea căilor ferate 458
Modulaţia de frecvenţă în radiodifuziune 460
Rezervele parcului de locomotive diesel 461
Scurte informaţii 463

BULETIN DOCUMENTAR 464

Apare sub îngrijirea Editurii Căilor Ferate, Bucureşti, Calea Griviţei 193 B
Redactor şef: ing. DEM. URMĂ

ORSZÁGOS MŰSZAKI KÖNYVTÁR
1883

S-au împlinit de atunci 14 ani...

POPORUL nostru sărbătorește la 23 August 14 ani de la doborîrea dictaturii fascisto-antonesciene de către forțele patriotice organizate și conduse de Partidul Comunist Romîn, 14 ani de cînd armata romînă alături de glorioasa armată sovietică a izgonit trupele hitleriste de pe teritoriul țării, 14 ani de cînd eliberată de sub jugul fascist și al aservirii imperialiste Romînia a pășit pe un drum de prefaceri revoluționare.

În viața poporului nostru în istoria Romîniei, această dată istorică, marchează începutul unei cotituri hotărîtoare — cotitura de la regimul burghezo-moșieresc de exploatare și asuprire a maselor muncitoare, la regimul democrat-popular, în care poporul muncitor este singurul și adevăratul stăpîn al țării, constructorul noii vieți socialiste. Dintr-o semi-colonie a imperialismului, pentru prima oară în istoria sa, Romînia a devenit o țară cu adevărat independentă, un stat cu adevărat suveran.

La 23 August 1944, ca urmare a activității de propagandă și organizare a forțelor patriotice antifasciste dusă de către comuniști și elementele progresiste printre ostași și ofițeri, armata romînă, în rîndurile căreia clocotea de mult ura împotriva ocupanților fasciști, a întors armele împotriva acestora, mergînd laolaltă cu masele populare din patria noastră dornică de libertate și o viață nouă, la lupta pentru răsturnarea dictaturii fasciste antonesciene și alungarea cotropitorilor hitleriști.

Lansînd lozinca „Totul pentru front, totul pentru victorie“, partidul nostru a mobilizat clasa muncitoare și întregul popor muncitor, să sprijine din toate puterile războiul antihitlerist. 15 divizii romînești, printre care și divizia de voluntari „Tudor Vladimirescu-Debrețin“, au luat parte la lupte alături de armatele sovietice, pînă la definitiva înfrîngere a hitlerismului. În luptele pentru eliberarea Transilvaniei și apoi a Ungariei și Cehoslovaciei, alături de armata sovietică, divizia de voluntari romîni „Tudor Vladimirescu-Debrețin“ — formată în Uniunea Sovietică la cererea foștilor prizonieri educați în spiritul patriotismului și internaționalismului proletar — s-a acoperit de glorie nepieritoare. Înaltul comandament sovietic a citat de 78 de ori pe ordin de zi faptele de arme ale diviziilor romînești. Mii de soldați și ofițeri romîni au fost distinși cu ordine și medalii romînești și sovietice.

Continuatori ai tradițiilor de luptă revoluționară, sub conducerea Partidului Comunist Romîn, ceferiștii au dat o însemnată contribuție la eliberarea țării de sub jugul fascist, la apărarea orașului București de sălbăticia hoardelor fasciste, la izgonirea hitleriștilor din principalele noduri feroviare și ateliere de reparat material rulant, la transportul trupelor și la aprovizionarea frontului antihitlerist.

Conștienți de importanța misiunii lor și înflăcărați de cuvîntul partidului, ceferiștii au mers pînă în primele linii ale frontului, transportînd trupe, armament și muniții, precum și cele necesare aprovizionării eroicelor noastre armate, contribuind în felul acesta la eliberarea Transilvaniei și la obținerea eroicelor victorii din Ungaria și Cehoslovacia.

În organismul atît de complex al căilor ferate urgia războiului lăsase urme adînci. Considerată ca principal obiectiv militar, rețeaua noastră feroviară a avut de suportat numeroase bombardamente aeriene, la care s-au adăugat distrugerile provocate de armatele hitleriste și hortiste în retragere, prin aruncarea în aer a liniilor, podurilor, tuneleleor și altor lucrări de artă, aflate în drumul retragerii lor.

Poduri sfărîmate tunele prăbușite, ateliere dărîmate, material rulant distrus, acesta era tristul spectacol pe care îl oferea calea ferată în toamna anului 1944.

În noembrie 1944, sub conducerea directă a Partidului Comunist Romîn, a început o vastă operă de refacere. Marile ateliere Grivița-Roșie, Timișoara, București-Triaj, Galați, Pașcani, Simeria și altele au fost dezvoltate prin construcții noi și modernizate. Depourile au fost și ele dezvoltate, iar în unele orașe ca Reșița, Craiova și Orașul Stalin s-au ridicat depouri noi. S-au construit o serie de noi linii, ca Bumbești-Livezeni, Roșiori-Craiova, Telciu-Vișeu. Toate aceste lucrări au mărit capacitatea de transport a rețelei feroviare, au creat noi legături directe între diferite centre, contribuind la dezvoltarea economică a tuturor regiunilor țării.

Consfătuirea pe țară a ceferiștilor din februarie 1953, convocată din inițiativa partidului, a marcat o nouă etapă în dezvoltarea continuă a transportului feroviar.

La creșterea simțitoare a capacității de transport, ca urmare a consfătuirii, a contribuit îmbunătățirea rulajului vagonului de marfă, creșterea tonajului brut pe tren și a încărcăturii statice. Traficul de marfă pe căile noastre ferate a fost în 1957 de aproape două ori și jumătate mai mare decît în 1938 — anul cu cea mai ridicată producție în regimul burghezo-moșieresc.

În afară de aceasta, de mai mulți ani căile noastre ferate au devenit pentru prima dată rentabile, dînd beneficii importante, deși nivelul tarifului de astăzi este mai redus decît cel din trecut.

Toate aceste realizări sînt rezultatul muncii pline de abnegație a muncitorilor, tehnicienilor și inginerilor feroviari, rezultatul sprijinului frățesc și dezinteresat acordat de Uniunea Sovietică în toate etapele refacerii și dezvoltării căilor noastre ferate.

Din jalnica situaţie în care ziua de 23 August — ziua eliberării de sub jugul fascist — a găsit căile noastre ferate, o redresare n-ar fi fost posibilă în ritmul în care a fost înfăptuită, fără uriaşul ajutor sovietic — ajutor acordat sub toate formele : materiale, maşini, combustibil, îndrumări de ordin tehnic şi organizatoric, documentaţie tehnică etc. Încă din primele zile după eliberare Uniunea Sovietică ne-a pus la dispoziţie bogata sa experienţă cîştigată în sectorul căilor ferate, experienţa unei mari puteri feroviare. În anii grei de după război, Uniunea Sovietică ne-a pus la dispoziţie materiale de consum şi de întreţinere esenţiale funcionării căilor ferate — fontă nouă, cocs de turnătorie, aramă, cositor, cauciuc, cărbuni, metale pentru lagăre, nichel, oţeluri speciale pentru cazane şi poduri metalice etc.

Încă din toamna anului 1945 U.R.S.S. a restituit Romîniei, fără nici o compensaţie, mai bine de 100 de locomotive şi peste 15 000 de vagoane de marfă, trofee de război. Acest ajutor a fost deosebit de important în acea vreme, cînd parcul de material rulant al căilor ferate era destul de redus. În anul următor, Uniunea Sovietică a închiriat Romîniei peste 6 000 de vagoane de marfă, care ulterior ele ne-au fost vîndute, rămînînd astfel definitiv în patrimoniul C.F.R.

Problema transporturilor la distanţe mici a mărfurilor, cît şi problema aprovizionării cu alimente a ceferiştilor, de pe şantierele izolate, a fost rezolvată datorită celor aproape 1 500 de autocamioane ZIS de 3 tone furnizate de U.R.S.S. pînă la finele anului 1946.

Din anul 1947, pe lîngă cele mai sus am mai primit ţevi pentru locomotive, cabluri electrice, centrale de macazuri, poduri bascule, agregate pentru sudat şini de cale ferată, ciocane perforatoare, strunguri, mode frezat şi alte maşini-unelte, betoniere, pompe, motopompe de incendiu, electromotoare, unelte electrice pentru ateliere şi altele.

Unul din factorii de bază în victoriile obţinute de ceferişti în lupta pentru dezvoltarea căilor noastre ferate a fost şi este însuşirea şi aplicarea înaintatelor metode de lucru ale feroviarilor sovietici — organizarea trenurilor de marfă directe, mişcarea cincisutistă, aplicarea procesului tehnologic unic, lupta pentru economii de combustibil etc. Astăzi, peste 40% din totalul echipelor utilizate pentru remorcarea trenurilor de călători şi marfă aplică metoda cincisutistă, datorită căreia în mare măsură parcursul mediu zilnic al locomotivelor de călători a fost la sfîrşitul primului cincinal cu 15,8 la sută mai mare ca în 1950. În anul 1952, pentru prima oară în Romînia, mecanicul Vasile Manu, de la depoul de locomotive Craiova, a remorcat un tren de 2 000 tone, iar trei ani mai tîrziu, în toamna anului 1955, un grup de mecanici din depoul Timiş-triaj, în frunte cu Nicolae Căpăţînă a remorcat primul tren cu tonaj sporit peste Carpaţi. Vechile norme de tonaj au fost răsturnate, iar locomotive care în stare nouă remorcau 700—800 de tone, remorcă azi — după ani de uzură — 2 000 de tone.

Anul trecut, pentru prima oară în ţara noastră, pe regionala C.F.R. Iaşi a început aplicarea metodei feroviarilor din Osnova sub lozinca „Să transportăm mai mult, cu locomotive mai puţine". În urma rezultatelor obţinute metoda a fost introdusă şi pe alte regionale C.F.R.

Astăzi nu mai există atelier, revizie de vagoane, depou sau staţie în care aplicarea minunatelor metode sovietice de muncă să nu ducă la importante succese. Astfel, numai în cursul lunii mai, prin aplicarea metodei Blinov la depoul de locomotive Buzău, tonajul mediu pe tren a crescut cu 20,9 la sută, remorcîndu-se peste prevederi 60 de trenuri de marfă.

★

Sporirea capacităţii de transport, modernizarea reţelei de telecomunicaţii, creşterea volumului de reparaţii în atelierele de vagoane şi locomotive au creat baza materială pentru îndeplinirea cu succes a sarcinilor ce revin căilor ferate în cel de al doilea cincinal care prevede — în afară de creşterea traficului de mărfuri şi scăderea preţului de cost — îmbunătăţirea rulajului vagonului de marfă şi a celorlalţi indici de calitate. În anul 1957 volumul total al transporturilor în tone-kilometri convenţionale a depăşit prevederile planului. Succese importante au fost obţinute şi în domeniul siguranţei şi regularităţii transporturilor. Astfel, întîrzierea pe suta tren-kilometri a scăzut în 1958 faţă de 1957 cu 2,2% la trenurile de călători şi cu 1,5% la trenurile de marfă. S-a întărit disciplina şi spiritul de răspundere pentru îndeplinirea cu cinste a sarcinei încredinţate.

În această perioadă ceferiştii luptă în cadrul întrecerii socialiste pentru mobilizarea tuturor resurselor spre a face faţă perioadei de vîrf de trafic, pentru lichidarea rămînerilor în urmă, astfel ca planul pe 1958 să fie realizat la toţi indicii, şi pentru desăvîrşirea oamenilor muncii, pentru ridicarea nivelului de produsele recoltei anului 1958, transportă materiile prime necesare industriei noastre socialiste pentru o producţie mai mare, mai bună şi mai ieftină, transportă bunurile de larg consum pentru aprovizionarea oamenilor muncii, pentru ridicarea nivelului de trai al poporului.

Credincioşi glorioaselor lor tradiţii revoluţionare, conştienţi de însemnătatea muncii lor, ceferiştii sînt hotărîţi să lupte din toate puterile lor pentru îndeplinirea cu cinste a sarcinilor încredinţate, pentru realizarea planului de transport, pentru înflorirea patriei.

Ei întîmpină cu satisfacţie, alături de întregul popor, noua iniţiativă a Uniunii Sovietice cu privire la încheierea unui tratat european de prietenie şi colaborare, considerînd că aceasta corespunde intereselor şi a aspiraţiilor oamenilor muncii, corespunde politicii de pace şi colaborare internaţională promovată neabătut de partidul şi guvernul nostru.

PROBLEME ACTUALE

Blocul automat de linie asigură în condiţii avantajoase sporirea capacităţii de trecere a liniilor simple[1]

Ing. EMIL GOILAV
din I.S.P.C.F.

La cele mai multe reţele de căi ferate, ca şi la noi de altfel, majoritatea liniilor sînt simple.

Pe multe astfel de linii, traficul mereu în creştere, pune problema sporirii capacităţii de trecere peste limitele lor actuale.

Dintre mijloacele posibile de rezolvare a acestei probleme ne vom referi în cele ce urmează numai la dublarea liniei, înfiinţarea de noi staţii de încrucişare şi bloc automat de linie.

Măsurile ce trebuie luate pentru sporirea capacităţii de trecere a unei linii depind de volumul şi caracterul creşterilor de trafic.

Sporuri de trafic de volum mare şi cu caracter de durată sînt excepţionale; de exemplu la apariţia pe teritoriul servit de o linie ferată a unor centre mari de producţie sau de consum, sau îndrumarea pe unele linii a traficului de pe alte linii etc.

In cazuri obişnuite sporurile de trafic sînt numai de 8—10 perechi de trenuri echivalente pe durata unui cincinal. Dar şi aceste sporuri de trenuri care se prevăd la începutul cincinalului nu este sigur că se vor realiza practic sau că vor avea un caracter de durată pînă la sîrşitul lui.

Dăm mai jos cîteva date de prevederi şi realizări din dinamica creşterii capacităţii de trecere pe reţeaua noastră de cale ferată. La prevederi sînt trecute valorile de la începutul şi sfîrşitul unui plan cincinal, iar la realizări valorile obţinute pe primii trei ani.

Prevederi	*Realizări*
25 — 33,5	22,23,23
29 — 38,5	30,33,31
23 — 33,5	30,33,31
30 — 40	33,34,34

Deci la noi sporurile normale de trafic sînt în general mici şi nu putem avea siguranţa că pe o durată de mai mulţi ani vor păstra o tendinţă de continuă creştere.

Pentru obţinerea creşterii capacităţii de trecerea în asemenea condiţii va trebui să ne gîndim la măsuri care:

— să nu necesite un cost de investiţii prea mare;

— lucrările pentru obţinerea sporului de capacitate dorit să nu dureze prea mult;

— să permită folosirea cît mai intensă a actualelor linii;

— în cazul cînd sporurile de trafic prevăzute nu s-ar realiza, sau nu se vor păstra la nivelul prevăzut, investiţia făcută să nu devină neeconomică, eventual să se poată recupera într-o cît mai mare măsură.

DUBLAREA LINIILOR SIMPLE

Dublarea liniei simple, chiar dacă s-ar face numai pe o porţiune a unei secţii de circulaţie, e legată de un volum mare de lucrări şi de investiţii costisitoare.

Chiar pe liniile simple de şes ea necesită terasamente greu de executat şi consolidat, material metalic scump şi greu de procurat (circa 100 tone material metalic pe km), construiri de podeţe şi poduri, sporiri de staţii, modificări de instalaţii S.C.B. şi T.T.R. din staţii şi linie curentă etc.

Valoarea dublării unei linii de şes, fără lucrări de artă şi fără terasamente grele, se poate evalua global, la circa 1,5 milioane lei pe 1 km de linie.

Pe timpul lucrărilor de dublarea liniei, circulaţia este stînjenită pe de o parte de creşterea traficului cu acela corespunzător volumului de transport al materialelor necesare sau rezultate din lucrări, iar pe de altă parte de restricţiile de viteze introduse de execuţia lucrărilor.

De observat că aceste neajunsuri pentru circulaţie se produc pe linia simplă presupusă că a ajuns la limita de capacitate şi necesită dublarea ei.

Durata dublării unei linii poate fi de 1—3 ani sau şi mai mult; depinde de natura şi întinderea lucrărilor de dublare. Deci, sporul de capacitate aşteptat va putea fi obţinut abia după acest interval de timp.

Capacitatea de trecere a unei linii duble poate fi de circa 65—70 perechi trenuri fizice pe zi.

Un spor de trafic atît de mare nu e atins în mod normal pe o linie nici în mai multe cincinale succesive. Aşa că între timp linia dublă va fi exploatată la o capacitate de trecere cu mult sub posibilităţile ei şi vor fi multe şanse ca pe o perioadă mare de ani, investiţiile făcute să fie folosite în mod neeconomic.

Faptul că multe linii duble necesită cheltuieli de întreţinere mai mari decît venitul adus de traficul la care este exploatată linia dublă, a condus pe multe administraţii de căi ferate să transforme linia dublă — demontînd liniile — în linie simplă. Pentru a obţine capacitatea de trecere necesară au înzestrat linia simplă rezultată, cu bloc automat de linie (B.A.L.) şi cu comandă centralizată a circulaţiei trenurilor (CCC).

Soluţia e în adevăr remarcabilă deoarece cu instalaţii ieftine şi perfecţionate se evită cheltuieli mari şi neproductive, obţinînd în acelaşi timp şi alte avantaje în afară de sporul de capacitate.

Trebuie de avut în vedere, însă, că dublarea liniei poate rezulta ca necesară şi din alte motive decît asigurarea sporurilor momentane de capacitate de trecere. In asemenea cazuri alegerea soluţiei trebuie făcută în raport cu criteriile după care se judecă necesitatea dublării unei linii simple.

INFIINŢAREA DE NOI STAŢII DE INCRUCIŞARE

Infiinţarea staţiilor de încrucişare trebuie privită ca provocînd aceleaşi neajunsuri ca şi dublarea liniei, însă la o scară mai mică.

Infiinţarea de noi staţii de încrucişare în vederea reducerii distanţelor critice ale unei linii e legată, în afară de cheltuieli destul de mari de investiţii (o staţie cu 1 + 2 linii costă circa 2,8 mil. lei) şi de cheltuieli periodice de personal şi exploatare (aproximativ 120 000 lei anual).

Şi aici trebuie să observăm că uneori înfiinţarea de staţii de încrucişare pe unele intervale dintre staţii e o soluţie ce nu poate fi evitată; de exemplu pe o linie simplă a cărei capacitate de trecere trebuie sporită mult cu ajutorul B.A.L., timpii de mers pe distanţe critice fiind prea mari ar putea să nu permită obţinerea sporului dorit. In acest caz înfiinţarea de staţii de încrucişare e necesară.

---

[1] În legătură cu avantajele blocului automat de linie să se vadă şi articolul *Influenţa blocului automat de linie asupra capacităţii de circulaţie a unei căi simple*, de C. TOMESCU publicat în *Revista Căilor Ferate* nr. 2/1958

Atît soluţia dublării liniei cît şi aceea a înfiinţării staţiilor de încrucişare prezintă neajunsul că dacă nu sînt folosite la capacitatea pentru care au fost prevăzute, necesită totuşi cheltuieli periodice de exploatare destul de mari; la desfiinţarea lor, o mare parte din investiţiile făcute — terasamente, clădiri, lucrări de artă, podeţe etc. — nu sînt recuperabile decît într-o foarte mică măsură.

INSTALAREA BLOCULUI AUTOMAT DE LINIE

Soluţia folosirii B.A.L. în condiţiile sporurilor normale de trafic ale liniilor simple ni se pare cea mai avantajoasă.

Infiinţarea unui B.A.L. pe o linie simplă costă ca investiţie circa 0,05 mil. lei/km; adică 3,4 km de dublare sau 1,8 staţii de încrucişare echivalează cu costul de instalare a 100 km B.A.L.

Lucrările de instalare nu durează în general mai mult de 3—4 luni pentru 100 km de linie, ele nu stînjenesc cu nimic circulaţia, căci nu necesită introducerea de restricţii de viteze şi nu folosesc volum mare de materiale greu de transportat.

Blocul automat de linie are marele avantaj în raport cu dublarea liniei, că el permite cu cheltuieli de investiţii minime, ridicarea gradului de utilizare a unei linii simple.

La noi nu s-a luat de la nici o linie simplă tot ce poate da ea din punct de vedere al capacităţii. Mai avem, în această privinţă, încă rezerve mari de capacitate de circulaţie, care vor putea fi folosite la nevoie în mod foarte raţional prin introducerea B.A.L. pe liniile simple.

Dacă dintr-un motiv oarecare o instalaţie de B.A.L. nu ar mai fi necesară pe o linie, ea e recuperabilă integral, putînd fi instalată pe alte linii; la fel cînd s-ar hotărî să se dubleze o linie simplă prevăzută cu B. A. L. (acesta poate fi folosit cu modificări minime pe linia dublă).

De aceea instalaţiile de B.A.L. sînt prin excelenţă instalaţiile cele mai economice şi mai raţional de folosit înainte de a se proceda la dublarea unei linii în vederea sporirii capacităţii ei de trecere.

Blocul automat de linie mai are şi o serie întreagă de alte avantaje şi anume:

— cu ajutorul lui se obţine în mare grad siguranţa circulaţiei în linie curentă.

— permite renunţarea la folosirea telegrafului pentru schimburile de căi libere necesare circulaţiei trenurilor; aceasta înlesneşte pe de o parte recrutarea personalului de mişcare (impiegaţi) care pot fi mai puţin specializaţi în folosirea telegrafului Morse şi pe de altă parte permite recuperarea instalaţiilor de telegraf — aparataj şi fire — pentru a fi folosite pe alte linii; totodată se reduc şi cheltuielile de exploatare aferente lor.

— uşurează munca impiegatului de mişcare la îndrumarea trenurilor, reducînd timpii operaţiilor de îndrumare (pe liniile prevăzute cu B.A.L. trenurile pleacă din staţii la punerea pe liber a semnalului de ieşire) aceasta asigură şi un spor de capacitatea liniei prin reducerea timpilor de staţionare la încrucişări.

— blocul automat de linie este mijlocul cel mai eficace pentru redresarea circulaţiei pe linie.

In adevăr, repartizarea semnalelor de bloc pe linie se face astfel ca trenurile să se poată urmări la intervale de două sectoare de bloc libere.

Distanţa de urmărire a două trenuri (fig. 1) circulînd pe o linie prevăzută cu B.A.L., este

$$L = 2\,l_{bl} + l_{tr} + d$$

în care

$d = 200$ m pentru trenuri de marfă şi 500 m pentru trenuri de călători — reprezintă distanţa cu care trebuie sporită lungimea de separare a două trenuri ce se urmăresc astfel încît semnalul de bloc automat să nu se schimbe imediat în faţa mecanicului trenului următor.

In general $1\,600 < l_{bl} < 2\,200$ m şi $l_{tr} = 625$ m aşa că

$$L = 4\,025 \ldots 5\,225 \text{ m.}$$

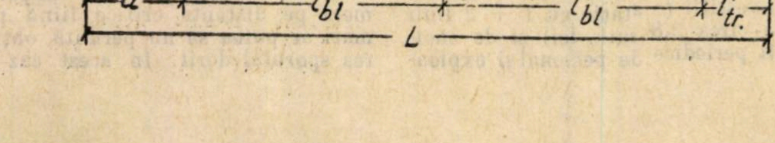
Exprimată în timp, această lungime poate fi de 3—5 minute de mers, după natura profilului liniei şi mărimea trenului.

— La întocmirea graficului de circulaţie pentru o linie simplă prevăzută cu B.A.L., trenurile se expediază în pachete; intervalul dintre două trenuri dintr-un pachet se ia de 10 min; se consideră că pentru liniile de lungă distanţă, gruparea trenurilor la intervale mai mici e greu de obţinut.

La fiecare pachet avem deci o rezervă iniţială în grafic de 5—7 minute care poate fi folosită pentru redresarea circulaţiei.

Pe liniile simple fără B.A.L. întîrzierile unor trenuri se transmit atît trenurilor dintr-un sens de mers, cît şi trenurilor de sens contrar; se ajunge de multe ori ca întîrzierea unui tren cu 5—10 minute să se transforme la sfîrşitul unei zile în întîrzieri indirecte de sute de minute. In cazul B.A.L. acest neajuns este sau înlăturat complet, sau cel puţin limitat la proporţii foarte reduse.

Fig. 1



— linia curentă, fiind cuprinsă în întregime în circuite de cale, permite semnalizarea şinelor rupte; de asemenea, uşurează munca acarilor care nu mai au nevoie de a controla că trenul a sosit întreg în staţie; ruperea lui şi rămînerea vagoanelor pe linie împiedică expedierea unui tren în sensul contrar trenului sosit în staţie, iar vagoanele rămase pe linie sînt acoperite în mod automat de semnalele blocului.

— blocul automat de linie reprezintă o soluţie foarte comodă pentru îndrumarea circulaţiei trenurilor de lucru sau a locomotivelor împingătoare nelegate la tren, care sînt îndrumate numai pînă la un punct al liniei curente, pentru a reveni apoi în staţie.

— prezenţa semnalelor blocului repartizate la scurte intervale (1 600—2 200 m) pe linia curentă are o bună influenţă psihologică asupra mecanicului de locomotivă: în cazul lipsei de vizibilitate — noaptea, pe ploaie deasă sau ceaţă — cînd punctele de reper din jurul liniei dispar, semnalele blocului de linie dau o mare siguranţă mecanicului pentru conducerea trenului.

In special B.A.L. este o instalaţie economică pentru realizarea sporurilor de capacitate de trecere nu prea mari (8—10 perechi de trenuri pe zi).

De aceea — şi acesta e cazul cel mai frecvent pe liniile noastre simple — sporurile ce se prevăd pe o perioadă de 5 ani nefiind mai mari decît aceste cifre pot fi în mod larg asigurate prin introducerea B.A.L.; dublarea liniei prin capacitatea mare ce o asigură nefiind justificată din punct de vedere economic decît în cazuri cu totul particulare.

E mult mai avantajos a folosi instalaţii moderne, mai perfecţionate şi ieftine, decît a face investiţii costisitoare obţinînd sporuri de capacitate ce nu vor fi folosite integral decît probabil într-un viitor foarte îndepărtat şi care pînă atunci sînt exploatate neeconomic.

Eficacitatea blocului automat de linie pe linie simplă

Din punct de vedere al sporirii capacităţii de trecere a unei linii simple, B.A.L. prezintă avantaje dacă trenurile sînt trecute pe distanţa critică în pachete de trenuri. Pachetarea poate cuprinde parţial sau în totalitatea lor trenurile dintr-o zi.

Să considerăm trasarea pe graficul unei linii simple a două perechi de trenuri în cazul liniei fără bloc (fb) în fig. 2a şi cu bloc (cb) în fig. 2b.

Perioadele celor două tipuri de grafice vor fi:

$$T_{fb} = 2\left(t_{1fb} + t'_{1fb} + t_{3fb} + t'_{3fb}\right)$$

punînd:

$$t_{1fb} + t'_{1fb} = t_{fb} = t$$

$$t_{3fb} = t'_{3fb}$$

avem

$$T_{fb} = 2\,(t + 2\,t_{3fb})$$

$$T_{cb} = t_{1cb} + 2\,t_{2cb} + t_{3cb} + t'_{1cb} + t'_{3cb}$$

punînd:

$$t_{1cb} + t'_{1cb} = t_{cb} = t$$

$$t_{3cb} = t'_{3cb}$$

avem

$$T_{cb} = t + 2\,(t_{2cb} + t_{3cb})$$

Din fig. 2 se vede că introducerea B.A.L. echivalează cu îndesirea traselor deci cîștigarea spațiului în grafic.

Vom avea avantaj cînd

$$T_{cb} < T_{fb} \text{ sau } 2\,(t + 2\,t_{3fb}) > t + 2(t_2 + t_{3cb})$$

sau

$$t > 2\,t_2 + 2\,t_{3cb} - 4\,t_{3fb}$$

admițînd $t_2 = 10$ min, $t_{3cb} = 1$ min., $t_{3fb} = 3$ min. ca cifre medii folosite în practică, rezultă că avem avantaj prin introducerea B.A.L. dacă:

$$t > 10 \text{ min. sau } t_1 \cong t'_1 \cong 5 \text{ min.}$$

ceea ce e totdeauna cazul pe distanțele critice de pe rețeaua noastră de căi ferate.

Păstrînd notațiile de mai sus și însemnînd cu n numărul mediu al trenurilor dintr-o perioadă pe distanța critică (n poate lua toate valorile pozitive, întregi sau fracționare; practic $n < 6$; cel mai des folosit $n < 4$) avem capacitatea zilnică a liniei

$$N_{cb} = \frac{1\,152\,n}{2\,[t + (n - 2)\,t_2 + 2\,t_{3cb}]}$$

perechi tr./zi

După valorile date lui n, distingem următoarele cazuri:

$0 < n \leqslant 2$; nu toată întinderea graficului e acoperită cu trase de trenuri; în acest caz B.A.L. nu este necesar; linia simplă are încă rezervă de capacitate.

$2 < n \leqslant 4$; perioadele conțin 2 pînă la 4 trenuri; nu toate perioadele au un același număr de trenuri; deci B.A.L. este necesar și prezintă cazul cel mai avantajos, căci sporind în mod simțitor capacitatea de trecere a liniei (8—10 perechi tr/zi), nu va reduce prea mult viteza comercială.

Cînd $4 < n \leqslant 6$; perioadele conțin mai mult de patru trenuri fiecare; pachetele sînt de cîte 2 și 3 trenuri; e un caz rar folosit în practică.

Deci B.A.L. este necesar; el sporește mult capacitatea de trecere (10—12 perechi tr/zi), însă reducîndu-se prea mult viteza comercială de secție a liniei, aceasta poate face instalație B.A.L. neeconomică.

Sporul capacității de trecere al unei linii simple, exprimat în procente, ce se obține prin introducerea B.A.L. este dat de expresia:

$$S = \frac{N_{cb} - N_{fb}}{N_{fb}}\,100$$

dar

$$N_{fb} = \frac{1\,152}{t + 2\,t_{3fb}}$$

$$N_{cb} = \frac{1\,152\,n}{2\,[t + (n - 2)\,t_2 + 2\,t_{3cb}]}$$

$$S = \left[\frac{(t + 2\,t_{3fb})\,n}{2[t + (n - 2)\,t_2 + 2\,t_{3cb})]} - 1\right]100$$

pentru cazul $n = 3{,}5$, $t = 40$ min, $t_2 = 10$ min. $t_{3fb} = 3$ min, $t_{3cb} = 1$ min.

rezultă $S = 40\%$ ceea ce ar corespunde aproximativ cazului mediu practic la noi pentru o distanță critică de aproximativ 10 km [1]. Deci la o capacitate de trecere de 25 perechi tr./zi a liniei fără B.A.L., prin introducerea acestuia, capacitatea liniei ar crește cu circa 10 perechi trenuri pe zi.

*

Un indicativ important care trebuie avut în vedere la introducerea B.A.L. este viteza comercială a liniei.

Prin circulația trenurilor în pachete, unele trenuri își vor prelungi staționările la încrucișări.

Să analizăm cîteva cazuri caracteristice:

Fig. 3a reprezintă trecerea trenului nr. 1 din partea stîngă în partea dreaptă a graficului. Pentru aceasta el trebuie să întretaie traseele a două trenuri. Acesta poate fi cazul unei linii fără B.A.L. sau cu B.A.L., însă cu trenuri puțin pachetate.

Cazurile din fig. 3 b, c și d se referă numai la linii simple prevăzute cu B.A.L.

Prin faptul că trenurile se încrucișează, trenul nr. 1 din fig. 3a își prelungește timpul de mers cu:

$$t_o = 2\,(t_{3fb} + t'_{3fb}) + 2\,(t_{dem} + t_{fr})$$

în care vom lua $t_3 = t'_3 = 3$ min; $t_{dem} = 3$ min. pentru demarare după fiecare oprire și $t_{fr} = 2$ min. pentru frînare la opririle în stații, așa că:

$$t_o = 2(3 + 3) + 2 \times 5 = 22 \text{ min.}$$

In cazul fig. 3 b

$$t'_o = 2\,t_{3cb} + t_2 + t_{dem} + t_{fr} = 2 \times 1 + 10 + 5 = 17 \text{ min.}$$

In cazul fig. 3 c

$$t''_o = t_2 + 2\,t_{3cb} + t_{dem} + t_{fr} = 10 + 2 \times 1 + 5 = 17 \text{ min.}$$

In cazul fig. 3 d

$$t'''_o = 2\,(t_2 + t_{3cb}) + t_{dem} + t_{fr} = 2\,(10 + 1) + 5 = 27 \text{ min.}$$

Se observă că prin introducerea B.A.L. timpii de încrucișare ($t > t'_o$ sau t''_o) nu cresc în toate cazurile, aceasta chiar cînd e vorba de pachete de trenuri.

Spor de timpi de staționare apare numai la încrucișarea a două pachete de trenuri ($t < t''_o$).

Trebuie însă să ținem seamă de următoarele:

Intr-un grafic de mers pe linia simplă nu se prevăd încrucișări în fiecare stație. La introducerea B.A.L.

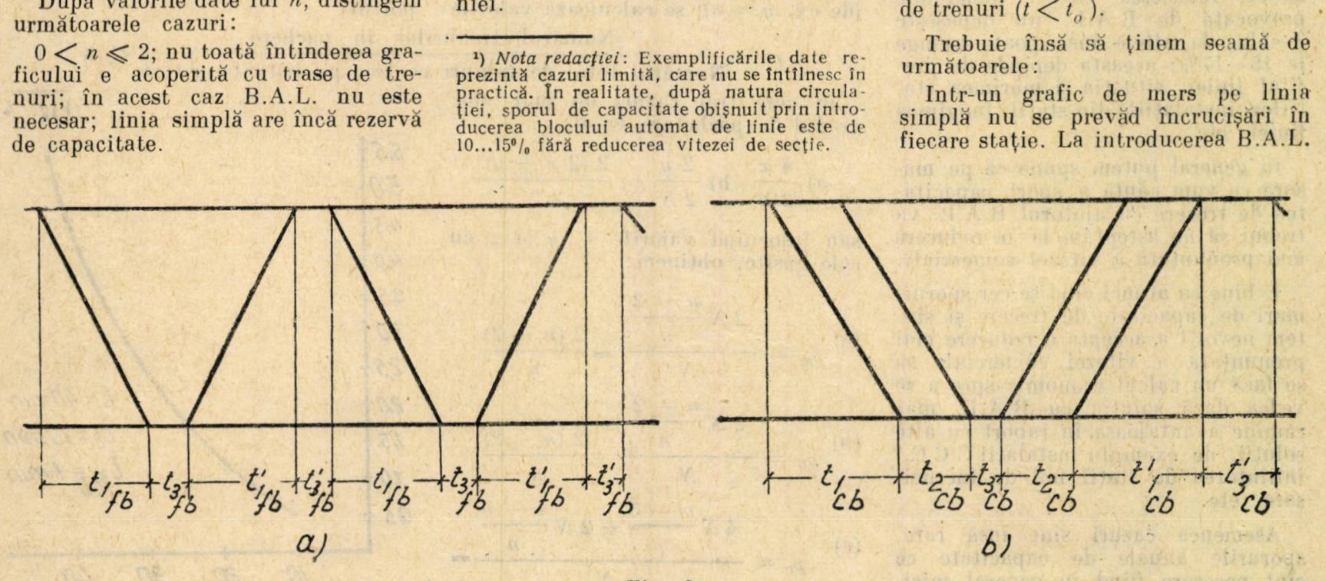
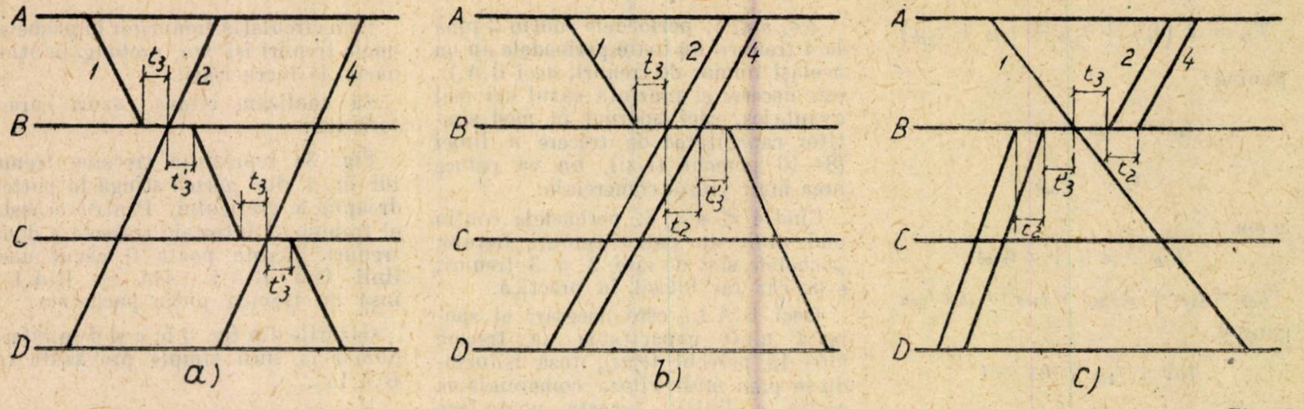


Fig. 2

---

[1] *Nota redacției*: Exemplificările date reprezintă cazuri limită, care nu se întîlnesc în practică. În realitate, după natura circulației, sporul de capacitate obișnuit prin introducerea blocului automat de linie este de 10...15% fără reducerea vitezei de secție.



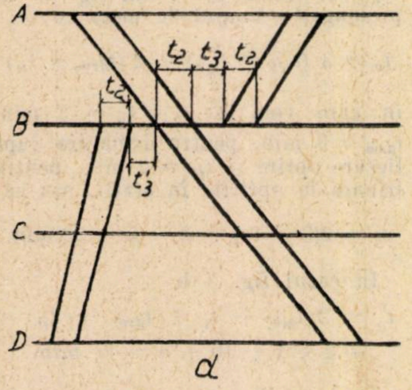


Fig. 3

de obicei, se ia $n < 4$, deci nu toate trenurile vor forma pachete care să se încrucișeze și astfel să se prelungească mult timpii totali de mers.

Incrucișările de pachete se pot aranja ca să fie cît mai puține și plasate astfel ca să stînjenească cît mai puțin organizarea avantajoasă a graficului.

In unele tipuri de încrucișări se cîștigă timpi (fig. 3 b și c), iar la altele se pierd timpi (fig. 3 d), în raport cu aceia ai liniei fără bloc, așa că în ansamblu viteza comercială de secție nu scade prea mult.

La un grafic de circulație bine proiectat, reducerea vitezei comerciale provocată de B.A.L. nu depășește 3—5%, la altele însă poate ajunge la 15—17%; aceasta depinde de profilul liniei, situația și mărimea stațiilor, instalațiile din stații, lungimea liniei, etc.

In general putem spune că pe măsură ce vom căuta a spori capacitatea de trecere cu ajutorul B.A.L. va trebui să ne așteptăm la o reducere mai pronunțată a vitezei comerciale.

E bine ca atunci cînd se cer sporuri mari de capacitate de trecere și sîntem nevoiți a accepta o reducere mai pronunțată a vitezei comerciale să se facă un calcul economic spre a se vedea dacă soluția cu B.A.L. mai rămîne avantajoasă în raport cu alte soluții, de exemplu instalații C.C.C., înființarea de stații noi de încrucișare, etc.

Asemenea cazuri sînt însă rare, sporurile anuale de capacitate ce sînt necesare fiind în general mici.

Predeterminarea numărului de trenuri dintr-o perioadă a graficului

Cu cît vom avea mai multe trenuri într-o perioadă, cu atît probabilitățile de a avea încrucișări de pachete va fi mai mare și deci scăderea vitezei comerciale va fi mai mare.

E necesar deci a predetermina valoarea lui n cînd se dă numărul de perechi trenuri ce trebuie realizat cu ajutorul B.A.L. pe o linie simplă.

Valoarea lui n reprezentînd numărul mediu de trenuri pe toată lungimea graficului (1152 min), e necesar a determina cum se pot grupa trenurile în diferitele perioade ale distanței critice.

In ipoteza că ne referim numai la cazurile de B.A.L. cu $n < 4$ putem scrie:

$$\text{(I)} \quad n = \frac{2\,N\,(t - 2\,t_2 + 2\,t_{3cb})}{1\,152 - 2\,Nt_2}$$

$$\text{(II)} \quad 4\,x + 3y + 2z = 2\,N$$

$$\text{(III)} \quad x + y + z = \frac{2\,N}{n}$$

$$\text{(IV)} \quad x\,tx + y\,ty + z\,tz \leqslant 1\,152$$

în care x, y, z; tx, ty, tz; sînt respectiv numărul și mărimile perioadelor cu cîte patru, trei și două trenuri.

Ecuațiile II și III, se pot rezolva dacă se dă valoarea unei necunoscute (de ex. $y = o$); se calculează valorile celorlalte două necunoscute (x și z) iar valorile obținute trebuie să verifice inegalitatea IV.

Dacă facem:

$$y = o \text{ sau } n < 4 \qquad \text{(a)}$$

$$x = o \text{ sau } n < 3 \qquad \text{(b)}$$

$$z = o \text{ sau } 3 < n < 4 \qquad \text{(c)}$$

Se obține:

$$x = N\,\frac{n-2}{n}\,; \quad z = N\,\frac{4-n}{n} \qquad \text{(a)}$$

$$y = 2N\,\frac{n-2}{n}\,; \; z = 2\,N\,\frac{3-n}{n} \qquad \text{(b)}$$

$$x = 2N\,\frac{n-3}{n}; \; y = 2N\,\frac{4-n}{n} \qquad \text{(c)}$$

Valoarea lui n e legată de a lui N prin relația (I) de mai sus; curba $n = f(N)$ are forma din fig. 4.

Comparînd rezultatele celor trei alternative obținute mai sus, se vede că numărul pachetelor de trenuri din perioada critică vor fi:

$$2\,x \qquad \text{(a)}$$

$$y \qquad \text{(b)}$$

$$2\,x + y \qquad \text{(c)}$$

Pentru cazurile limită $n = 3$ și $n = 4$, numărul minim de pachete îl obținem cu alternativa a) și b) (066 N). Aceste alternative și cu $n < 4$ vor da probabil capacitatea maximă la o viteză comercială de secție maximă.

— Notînd cu p gradul de pachetare al trenurilor definit prin raportul:

$$p = \frac{\text{Numărul trenurilor în pachete}}{\text{Numărul total de trenuri ce trec pe distanța critică}} < 2$$

în cele trei cazuri de mai sus, gradul de pachetare va fi:

$$\text{a)}\ \frac{4\,x}{2\,N} \quad \text{b)}\ \frac{2\,y}{2\,N} \quad \text{c)}\ \frac{2\,(2\,x + y)}{2\,N}$$

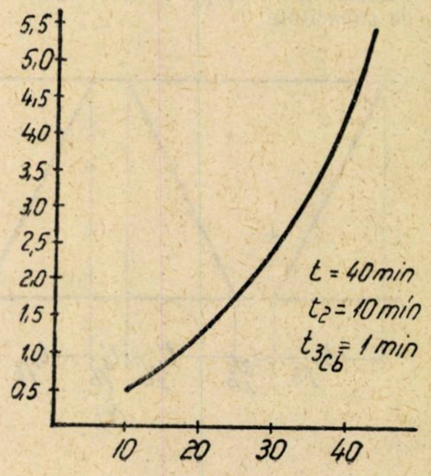
sau înlocuind valorile x, y și z cu cele găsite, obținem:

$$\text{(a)} \quad p_a = \frac{2\,N\,\frac{n-2}{n}}{N} = \frac{2\,(n-2)}{n}$$

$$\text{(b)} \quad p_b = \frac{2\,N\,\frac{n-2}{n}}{N} = \frac{2\,(n-2)}{n}$$

$$\text{(c)} \quad p_c = \frac{4\,N\,\frac{n-3}{n} + 2\,N\,\frac{4-n}{n}}{N} =$$

Fig. 4



$$= \frac{2\,(n-2)}{n}$$

deci în general:

$$p = \frac{2\,(n-2)}{n}$$

care ne dă relația între gradul de pachetare și numărul mediu de trenuri din perioadele distanței critice.

Pentru $n = 2$ fiecare perioadă are numai cîte două trenuri, deci nici un pachet $p = o$.

Pentru $n = 4$ fiecare perioadă are cîte patru trenuri, deci toate trenurile sînt trecute în pachete, $p = 1$.

Cu cît $p < 1$ cu atît vom avea rezultate mai bune în ce privește viteza comercială de secție. De cele mai multe ori $p = 0{,}7 \sim 0{,}8$ dă încă rezultate satisfăcătoare din acest punct de vedere.

INFLUENȚA BLOCULUI AUTOMAT DE LINIE ASUPRA VITEZEI COMERCIALE PE MAGISTRALĂ ȘI ASUPRA RULAJULUI VAGONULUI

Blocul automat de linie instalat pe linie simplă sporește capacitatea de trecere a unei secții de circulație cuprinsă între două stații tehnice. Aceasta înseamnă că mai multe tone nete de marfă vor putea fi transportate de la un triaj la altul cînd se introduce B.A.L.; în consecință timpul de așteptare al trenurilor în triajul expeditor pentru a se putea înscrie în linie curentă, se va reduce, iar în triajul primitor se vor reduce de asemenea timpii de așteptare pentru acumularea vagoanelor în vederea formării și expedierii de noi trenuri spre diferite direcții.

Formula rulajului vagonului este

$$R = \frac{1}{24}\,(T_m + T_a + T_{id}) \text{ în zile}$$

în care T_m este timpul de circulație al vagonului între stațiile tehnice în ore;

T_a — timpii de staționare (inclusiv acumulare) în stațiile tehnice pentru operații tehnice, în ore;

T_{id} — timpii de staționare la încărcare descărcare, în ore.

Valorile timpilor T_m și T_a vor varia cînd se prevede B.A.L. pe o linie și anume T_m va crește cu puțin din cauza scăderii vitezei comerciale de secție iar T_a va scădea din cauza reducerii timpilor de așteptare.

Să considerăm că prin introducerea B.A.L. capacitatea de trecere a liniei simple ce leagă două stații tehnice a crescut cu 10 perechi de trenuri în raport cu aceea a liniei fără B.A.L.

Cîștigul de timp la îndrumarea trenurilor din stația tehnică expeditoare (A) va fi în medie conform celor de mai jos.

Presupunem că pe linia simplă fără B.A.L. pot fi trecute 24 perechi tr./zi și după instalarea B.A.L. 34 perechi tr./zi, rezultă că pentru a putea trece pe linia fără B.A.L. 34 perechi de trenuri vor trebui în total:

$$34 \times \frac{24}{24} = 34 \text{ ore,}$$

perechile de trenuri succedîndu-se în medie la $\frac{24}{24} = 1$ oră interval.

Timpii de așteptare în stația expeditoare A raportați la cazul liniei fără B.A.L., vor fi de:

$$1 + 2 + 3 + \ldots + 9 = 45, \text{ tren/ore}$$

Socotind trenurile de cîte 60 vagoane rezultă un total de

$45 \times 60 = 2\,700$ vagoane ore sau 112,5 vagoane zile sau

$$\frac{2\,700}{10 \times 60} = 4{,}5 \text{ ore/vagon}$$

Timpii de așteptare în stația primitoare B raportați la linia fără B.A.L. vor fi conform celor de mai jos:

Presupunem că vagoanele trenurilor sosite din direcția A se distribuie în mod egal spre trei direcții XYZ.

Dacă linia e prevăzută cu B.A.L. trenurile sosesc în intervale egale cu

$$\frac{24}{34} = 0{,}7 \text{ ore}$$

Deci pe oră vor sosi $\frac{1}{0{,}7} = 1{,}43$ trenuri/oră sau $1{,}43 \times 60 = 85{,}8$ vagoane/oră, care repartizate pe direcții vor fi:

$$\frac{85{,}8}{3} = 28{,}6 \cong 29 \text{ vagoane/oră, direcție.}$$

Considerăm că în fiecare oră pleacă în fiecare din direcțiile XYZ cîte un tren compus din: 31 vagoane sosite din alte direcții, nefigurate în fig. 5 și 29 vagoane sosite din direcția A.

In acest caz, cele $3 \times 31 = 93$ vagoane sosite anterior vor trebui să aștepte sosirea celor 85,8 din stația A un timp egal cu 1 oră și se pierd 93 vagoane oră/oră.

In cazul liniei fără B.A.L. pentru trenurile expediate la fiecare oră cele 93 vagoane ar trebui să aștepte 1,43 ore și se pierd

$93 \times 1{,}43 = 133$ vagoane oră/oră.

Deci, diferența timpului de așteptare între cel al liniei fără B.A.L. și cu B.A.L. este

$133 - 93 = 40$ vagoane oră/oră

sau

$40 \times 24 = 960$ vagoane oră/zi, adică

$$\frac{960}{93 \times 24} = 0{,}43 \text{ ore/vag.}$$

sau în total în lipsa B.A.L., pentru un același număr de vagoane, așteptările în stațiile tehnice A și B vor fi egale cu

$$4{,}5 + 0{,}43 = 4{,}93 \text{ ore/vag.}$$

mai mari decît dacă s-ar introduce B.A.L.

Viteza comercială de secție scade, după cum am văzut, atunci cînd apar încrucișările de pachete (nu în toate celelalte cazuri).

Timpii de parcurgerea distanței între cele două stații tehnice sînt:

a) linie fără B.A.L. $t_{fb} = \frac{L}{V_{fb}}$

b) linie cu B.A.L. $t_{cb} = \frac{L}{V_{cb}}$

Considerăm că viteza comercială a scăzut cu 15% prin introducerea B.A.L. (la o durată a parcursului de 4 ore între stațiile tehnice timpul ar crește cu 36 min.).

Plusul de timp, pentru fiecare tren provocat de introducerea B.A.L. va fi:

$$t_{cb} - t_{fb} = \frac{L}{V_{fb}}\left(\frac{1}{0{,}85} - 1\right) =$$

$$= 0{,}17\,\frac{L}{V_{fb}} = 0{,}17\,t_{fb}$$

Pentru cele $34 \times 2 = 78$ trenuri/zi și timpul de mers $t_{fb} = 4$ ore, sporul de timp introdus de B.A.L. va fi

$$4 \times 0{,}17 = 0{,}68 \text{ ore/vag.}$$

Deci expresia rulajului vagonului înainte și după introducerea B.A.L. în cazul exemplului luat, va deveni:

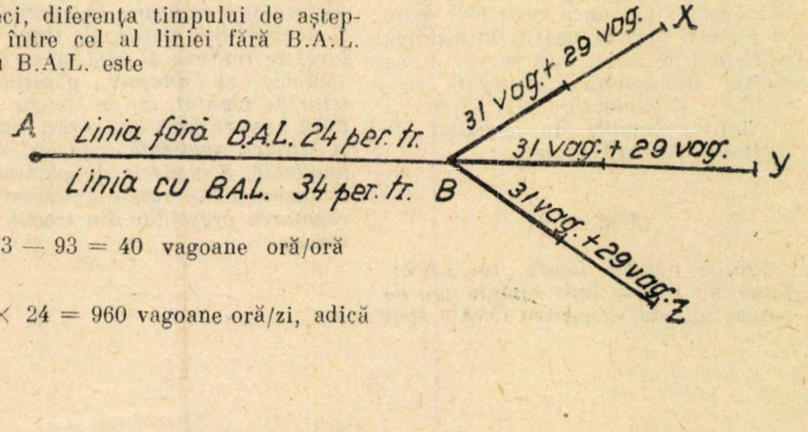
$$R_{fb} = \frac{1}{24}\,(4 + T_a + 4{,}93 + T_{id})$$

$$R_{cb} = \frac{1}{24}\,(4{,}68 + T_a + T_{id}) =$$

$$= R_{cb} - R_{fb} = -\,\frac{4{,}25}{24} \text{ zile/vag.}$$

Deci prin introducerea B.A.L. se poate obține o reducere a rulajului vagonului.

Fig. 5



Timpii de acumulare din stațiile tehnice reducîndu-se mai mult decît au crescut cei de mers pe secția înzestrată cu B.A.L., rezultă că viteza comercială pe magistrală va crește, deși cea de secție a scăzut puțin. *Numărul liniilor din stații nu trebuie mărit decît numai în anumite cazuri.* In mod greșit se consideră că prin introducerea B.A.L. pe linie simplă numărul liniilor din toate stațiile trebuie sporit la $2K + 1$, în care K e numărul trenurilor dintr-un pachet (de exemplu pentru $K = 4$ toate stațiile ar trebui să aibă $8 + 1 = 9$ linii).

Sporirea numărului de linii în unele stații ar rezulta numai cînd s-ar prevedea în aceste stații încrucișări de pachete de trenuri.

Pentru $n < 4$, valoare ce se folosește la proiectarea B.A.L., numărul încrucișărilor de pachete va fi cu atît mai redus cu cît n e mai mic. Rezultă că:

a) Nu în toate stațiile se vor face încrucișări de pachete, căci nu toate trenurile circulă în pachete; deci nu toate stațiile vor trebui sporite;

b) Incrucișările vor putea fi plasate în anumite stații cu un număr suficient de linii. Numai cînd anumite condiții locale nu permit acest lucru, se va putea lua în considerare sporirea cu 1—2 linii a anumitor stații. In nici un caz nu poate fi vorba de sporirea numărului de linii în toate stațiile.

In acest caz, ar trebui verificată latura economică a investiției, spre a se vedea în ce măsură sporul de capacitate obținut e justificat de plusul de investiții rezultat din sporirea numărului liniilor din stație.

In cazurile cele mai frecvente însă, alegerea în mod judicios a valorii lui n și a amplasării încrucișărilor de pachete în stațiile mai mari ale secției de circulație, asigură un spor de capacitate de trecere în condiții foarte avantajoase și economice.

De altfel, în majoritatea cazurilor nu e neapărat necesar ca trenurile să fie trasate în pachete pe toată înălțimea graficului de mers; păstrarea pachetelor pe distanța critică e suficientă pentru a obține capacitatea de trecere necesară.

Astfel că sporirea numărului liniilor în fiecare stație de pe secția de circulație apare și mai puțin obligatorie la introducerea B.A.L. pe o linie simplă.

Important este ca graficul de mers să fie bine studiat; aceasta va necesita desigur o muncă ceva mai mare ca în mod normal pentru întocmirea graficului de mers, însă se vor putea realiza în schimb importante economii și o exploatare mai intensivă a liniilor simple în condiții de siguranță foarte complete.

CONCLUZII

Liniile noastre ferate, în majoritatea lor, fiind linii simple nu ne putem aștepta ca pentru fiecare spor de capacitate de trecere necesar, să se treacă la dublarea liniei sau la crearea de puncte noi de încrucișare, căci aceasta ar fi neeconomic.

Blocul automat de linie oferă o soluție ieftină și economică care e foarte indicată de adoptat înaintea dublării liniei.

Prin avantajele ce le oferă, B.A.L. e prima soluție care credem că trebuie avută în vedere cînd e vorba de sporuri limitate (8—10 perechi trenuri/zi) ale capacității de trecere pe o linie simplă.

Pentru a obține maximum de avantaje de la o linie simplă înzestrată cu B.A.L., trebuie analizată amănunțit forma graficului ce trebuie adoptată, pentru ca pe de o parte să obținem un spor de capacitate de trecere cît mai mare și pe de altă parte să reducem cît mai puțin viteza comercială de secție.

In multe cazuri, economiile realizate prin alegerea soluției cu B.A.L. sînt atît de importante, încît permit amortizarea acestuia în 3—4 ani cînd durata lui normală de amortizare e de 40 de ani.

Epoca de plantare și rezultatul prinderii puieților

PLANTAȚIILE la C.F.R. au căpătat în ultima vreme o largă dezvoltare, datorită avantajelor pe care le prezintă, avantaje care au fost analizate amănunțit într-un articol apărut în Revista Căilor Ferate nr. 3 din 1958, sub titlul — Estetica plantațiilor contra înzăpezirilor.

O problemă ce trebuie să preocupe pe specialiștii din această ramură în scopul rezolvării unor chestiuni de economie, este folosirea rațională a materialelor de plantat, a forțelor de muncă și stabilirea justă a epocii de plantare.

Analizînd această problemă se va ajunge la concluzia că cele de mai sus sînt întrutotul valabile. Din observațiile făcute pe teren, s-a putut constata că neluînd în considerație epoca plantării puieților, în funcție de regiunea geografică, rezultatul a fost după cum este de așteptat, neeconomic atît din punct de vedere material cît și din punct de vedere tehnic. Epoca plantării este o chestiune pe care literatura de specialitate o indică în două anotimpuri și anume toamna și primăvara.

Se pune acum întrebarea, care din aceste două anotimpuri favorizează mai mult sau mai puțin prinderea puieților?

Din studiul comparativ al acestor două epoci (de toamnă și primăvară) prin analizarea avantajelor și dezavantajelor, se va ajunge la concluzia că epoca plantărilor de toamnă prezintă următoarele avantaje:

— sezonul de lucru este mult mai lung decît primăvara;

— puieții plantați toamna intră în vegetație primăvara mai devreme;

— se beneficiază de o mai mare umiditate a solului rezultată din precipitațiile de toamnă, iarnă și primăvară;

— perioada de vegetație, este mult mai lungă la puieții plantați toamna;

— brațele de muncă se găsesc mai ușor toamna decît primăvara.

Avantajele și dezavantajele epocii de primăvară sînt:

— puieții își vindecă rănile rădăcinilor mai ușor;

— nu sînt expuși gerurilor din timpul iernii;

— se lucrează în condiții mai bune pentru muncitori;

— dezavantajul mare este că primăvara, dacă e scurtă și secetoasă, procentul de prindere la puieți este foarte scăzut.

Ca o concluzie pentru regiunile de cîmpie și pentru puieții de foioase, epoca de plantare cea mai bună este cea de toamnă, iar cea de primăvară se recomandă pentru puieții de rășinoase și pentru regiunile de munte. Executarea plantărilor, atît cele de toamnă cît și cele de primăvară este bine să se înceapă mai de timpuriu. Cu alte cuvinte pentru regionala C.F.R. București, cu amplasarea în regiune de cîmpie, epoca valabilă pentru plantare după toate avantajele pe care le prezintă este cea de toamnă.

Odată cu stabilirea acestei epoci nu înseamnă că nu se vor mai putea face și plantații de primăvară, atunci cînd se încep din timp și se fac în cantități reduse cu material asigurat din timp. Epoca plantărilor de primăvară, va rămîne ca o epocă de finisare a lucrărilor de plantare, ca o completare și o retușare, în special la lucrările cu caracter ornamental (grădini și parcuri din stații). Pe lîngă stabilirea celei mai rentabile epoci de plantare, se impune și altă serie de lucrări, care trebuie să se facă destul de judicios și anume: planificarea, aprovizionarea și dirijarea materialelor de plantat, iar în funcție de aceasta și planificarea forțelor de muncă. Fără această fază de lucrări, epoca de plantare și toate avantajele economice și tehnice analizate anterior, rămîn nesatisfăcătoare și contrar principiilor analizate. Sectoarele de plantații și amenajarea zonei (P.A.Z.) este bine să analizeze toate aceste amănunte, pentru că prin cunoașterea lor se va evita repetarea greșelilor din trecut, și va permite realizarea unor rezultate frumoase.

NĂSTASE GHEORGHE
ing. de zone verzi
Secția L XI, București

Sudarea şinelor de cale ferată

de ing. D. LADANY
— din Dir. Tehnică —

CALEA ferată a cunoscut, după cel de al doilea război mondial, în toate ramurile ei de activitate, o evoluţie rapidă, intensă şi importantă. Pentru tracţiunea trenurilor, în locul locomotivelor cu aburi cu randament redus, capacitate de tracţiune mică şi viteze limitate, se introduc locomotive de mare randament, de capacitate şi viteză sporite şi anume locomotive diesel şi locomotive electrice, acestea din urmă putînd atinge viteza de circulaţie de peste 300 km/h.

Se construiesc vagoane de marfă şi de călători cu o greutate moartă redusă, rezistente pentru viteze mari de 120—180 km/h, frînele de construcţie modernă făcînd posibilă oprirea trenurilor de mare viteză pe distanţe scurte.

Instalaţiile de centralizare electrodinamică asigură circulaţia trenurilor cu viteze mult sporite, permiţînd urmărirea şi conducerea lor de la mari distanţe, cu un personal redus.

Cu toate aceste îmbunătăţiri importante, circulaţia cu viteze mari nu poate fi asigurată fără o linie care să corespundă solicitărilor sporite la viteze mari. O linie construită din şine scurte, cu suprafaţa de rulare discontinuă, chiar la distanţe mai mari de 15 sau 30 m nu poate rezista mult timp acestor solicitări şi se deteriorează repede, influenţînd defavorabil şi materialul rulant. Pentru asigurarea unor condiţii superioare de circulaţie, s-a urmărit realizarea liniei fără joante, neţinîndu-se seama de dilatarea liberă a şinelor, principiu respectat cu stricteţă la construirea liniilor ferate, ca o condiţie esenţială pentru stabilitatea căii.

Cercetătorii au dovedit nejusteţea acestui principiu şi au creat bazele teoretice pentru realizarea căii ferate fără joante, pe care tehnica sudurii, în continuu progres, a făcut-o de mult posibilă.

In cadrul tehnicii sudurii şinelor de cale ferată pentru linia fără joante vom examina problemele sudurii sub diferite aspecte. Vom examina unde trebuie executată sudarea şinelor, la ce temperatură a şinei, apoi vom face o comparaţie între avantajele oferite de diferitele procedee utilizate la sudarea şinelor, arătînd şi dezavantajele fiecărui procedeu de sudură.

UNDE SE EXECUTA SUDAREA ŞINELOR

O linie fără joante poate fi constituită cu ocazia unei refacţii de linie sau prin sudarea şinelor aflate în cale, în exploatare. Pentru o refacţie cu linie fără joante, sudarea şinelor poate fi executată într-un atelier fix sau într-un atelier mobil, executarea sudurilor lîngă linie fiind cea mai dezavantajoasă.

Executarea sudurilor într-un atelier fix este legată de cheltuieli suplimentare — transportul şi manipularea la şi în atelier — totuşi acest mod de lucru pare a fi cel mai recomandabil.

Intr-un atelier fix pot fi îndeplinite condiţiile care garantează calitatea optimă a sudurilor, precum şi randamentul maxim de lucru, mai ales la automatizarea executării operaţiilor.

Sudarea şinelor, în atelierul fix sau mobil, se execută cu maşina de sudat, aducîndu-se prin rezistenţa electrică — suprafeţele de îmbinat în stare păstoasă pe o adîncime de 2—3 mm.

Pentru ca sudura să se facă în bune condiţii, postamentele cu rulouri, pe care sînt aşezate şi transportate şinele pentru sudare, trebuie să fie strict la acelaşi nivel, încît să se asigure un contact complet între suprafeţele de sudat. La o instalaţie improvizată această condiţie de bază este greu de realizat şi încă şi mai greu de asigurat.

Pentru a arăta avantajele executării sudurilor într-un atelier fix, vom descrie pe scurt procesul tehnologic aplicat într-un atelier fix din Franţa (Moulin-Neuf), unde, prin automatizarea unor operaţii, 6 lucrători execută în 7 ore 110 suduri, realizînd 10 şine lungi de cîte 288 m (12 şine de cîte 24 m se sudează într-o şină lungă (tronson) de 288 m).

Primul lucrător alimentează cu şine maşina de sudat (fig. 1) executînd şi şlefuirea ciupercii şi tălpii şinei pentru trecerea curentului prin şină (şina soseşte automat din depozitul de şine şi automat se execută şi şlefuirea ei la comandă şi sub supravegherea lucrătorului).

Al doilea lucrător execută sudarea (fig 2 şi 2 a) după care şina sudată trece printr-un dispozitiv hidraulic (fig. 3) montat la 3 m de la falca maşinii de sudat care taie bavurile ce s-au produs prin sudare.

Şina sudată, trecînd pe rulouri mai departe, se opreşte cu prima sudură la distanţa de 24 m de la falca maşinii de sudat, unde între timp a sosit a treia şină pentru sudură. La 24 m de la falca maşinii de sudat, unde a ajuns prima sudură, al treilea lucrător o şlefuieşte (fig. 4) în sens vertical; la alţi 24 m mai departe lucrătorul al patrulea şlefuieşte şina în sens orizontal (fig. 5) şi în fine la alţi 24 m mai departe al cincilea lucrător face verificarea şi ajustarea şlefuirilor cînd sudura ajunge în dreptul lui. Tronsonul de şine sudate trece înainte pe rolgang cu opririle condiţionate de executarea sudurilor, în care timp sînt executate şi şlefuirile necesare. Cînd lungimea a ajuns la 288 m bara lungă sudată soseşte la rampă. Incărcarea şinelor de 288 m pe vagoane platforme (fig. 6) se efectuează de un singur lucrător.

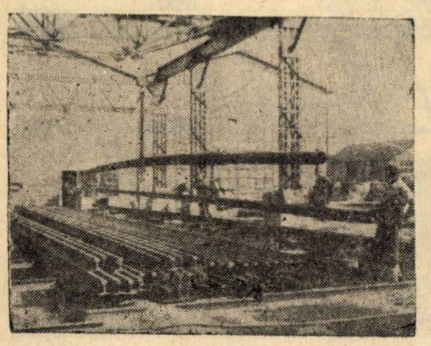


Fig. 1. *Alimentarea cu şine a maşinii de sudat prin rezistenţă electrică*

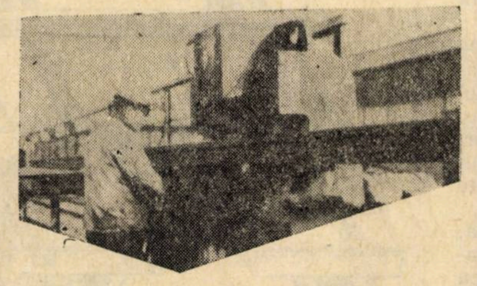


Fig. 2. *Sudarea şinelor prin rezistenţă electrică*

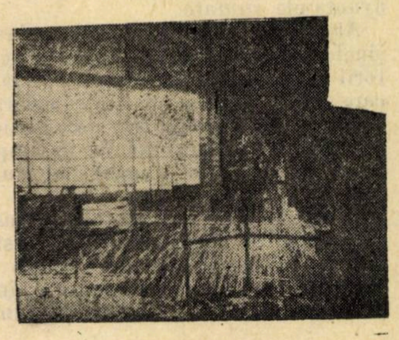


Fig. 2 a. *Maşină de sudat pentru sudura electrică*

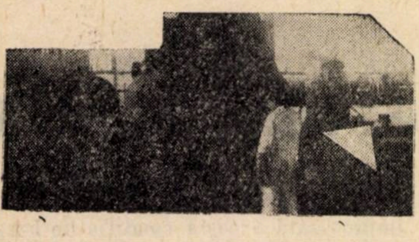


Fig. 3. *Tăierea hidraulică a bavurilor sudurii cu un dispozitiv special*

Vagoanele platforme au montate țepușe cu rotițe.

De asemenea pe fiecare platformă sînt montate fix, transversal, cîte două cupoane de șine, care se ung bine, pentru a se asigura alunecarea ușoară a tronsoanelor de șine sudate atît transversal la încărcarea lor cît și longitudinal la descărcarea lor.

Pe rampă, la fiecare 40 m este montat cîte un troliu mic, acționat cu un motor electric. Lucrătorul al șaselea, în așteptarea sosirii la rampă a primei șine sudate de 288 m lungime, scoate țepușele dinspre rampă și trece cablul troliului (prevăzut cu un cîrlig) peste rotița țepușei de pe partea opusă și apoi îl aduce la șina pe care o prinde cu cîrligul.

După ce cîrligul a fost prins de tronsonul de șine, lucrătorul declanșează motorul și tronsonul sudat este tras pe vagonul platformă.

Operația aceasta se repetă apoi la fiecare troliu, tronsonul de șine sudate fiind adus astfel treptat la locul lui pe vagoane, unde este fixat de acestea numai într-un singur loc, la mijlocul lui printr-un bulon (fig. 7).

Incărcarea și fixarea șinelor durează atîta timp cît durează sosirea unei noi șine sudate de 288 m, adică aproximativ 50 minute. La descărcarea șinelor se procedează similar ca la C.F.R. la descărcarea șinelor de 15—30 m cu un plan înclinat (fig. 8 și fig. 9).

Transportul pe calea ferată a barelor lungi sudate fixate, cum arată în fig. 8, se efectuează normal, fără nici o dificultate.

Lungimea șinelor sudate este de 300—360 m în Germania, iar în S.U.A. de 700—750 m lungime admisă la transport de lungimea stațiilor.

*

La sudarea șinelor în ateliere mobile se economisește manipularea și transportarea suplimentară a șinelor sudate ce se efectuează în cazul atelierelor fixe; în schimb se pierd multe din avantajele arătate.

Atelierele mobile pentru sudarea șinelor se instalează în țările cu teritorii întinse, în garnituri speciale, care se utilizează și pentru transportul șinelor de la laminoare pe șantier, cît și pentru sudarea șinelor în timpul transportului, care durează mai multe zile.

Atelierul mobil se instalează însă, în general, într-una din cele două stații, între care se execută refacția cu linia fără joante. Este natural însă că randamentul calitativ și cantitativ al unei asemenea instalații improvizate rămîne sub cel al unei instalații fixe.

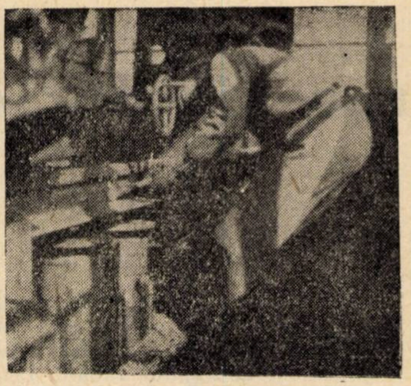


Fig. 4. *Șlefuirea sudurii cu sens vertical*

Fig. 5. *Șlefuirea sudurii cu sens orizontal*

De asemenea, lungimea barelor de șine sudate în atelierele mobile este inferioară celei ce se execută în atelierele fixe, ea neîntrecînd 100—120 m. Un mod simplu de transport al șinelor sudate din atelierul mobil la șantier este arătat în fig. 10. In loc de a încărca barele lungi pe cărucioare, ele sînt prinse în menghină și transportate suspendate sub cărucioare la locul de destinație.

Sudarea șinelor depozitate lîngă linia de refacționat. Șinele descărcate lîngă linia de refăcut urmează a fi înșirate la o distanță suficientă de la axa ei (liniei) pentru a asigura gabaritul la executarea sudurilor, precum și protecția muncii. Astfel șinele ar trebui înșirate pe banchetă terasamentului la o distanță de cel puțin 2 m de la axa căii. După executarea sudurilor, tronsonul sudat urmează să fie ridicat de pe banchetă pe traverse, adică la o înălțime de 35—50 cm. Dificultatea ridicării șinei lungi face ca acest fel de a executa sudurile să nu se aplice nicăieri.

Sudarea șinelor montate în cale. Acest procedeu se utilizează la sudarea șinelor aflate în cale, și în general nu se utilizează la sudarea șinelor noi care, pentru linii fără joante, se furnizează fără găuri de eclisare, găurile de eclisare reprezentînd locuri de cumulare a tensiunilor, de unde pornesc ruperile de obosire. Se sudează astfel șinele din cale, care au suportat o circulație chiar de 15—25 de ani. Șinele care au fost sudate la noi în 1957 în linie fără joante, au avut o vechime de 15 ani în serviciu, iar la căile ferate cehoslovace pe linia Praga-Pilzen au fost sudate șinele după o circulație grea de 22 ani.

Șinele prezentau uzură mică, însă aveau capetele îngenunchiate. Inainte de a se suda șinele, capetele îngenunchiate au fost îndreptate cu un dispozitiv hidraulic, arătat în fig. 11.

Sudarea șinelor în cale la C.S.D. și la noi au fost executată cu arcul

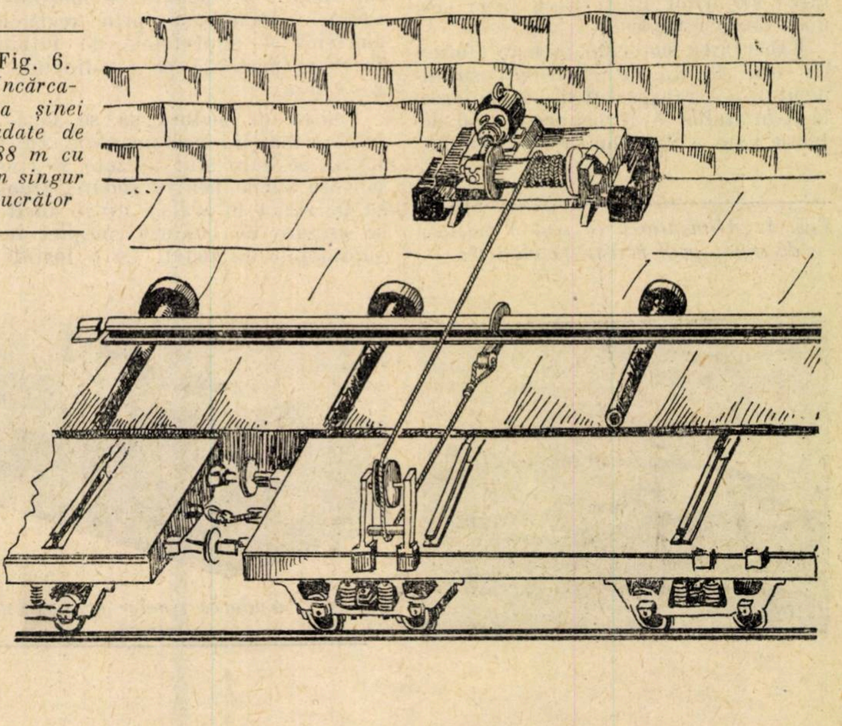
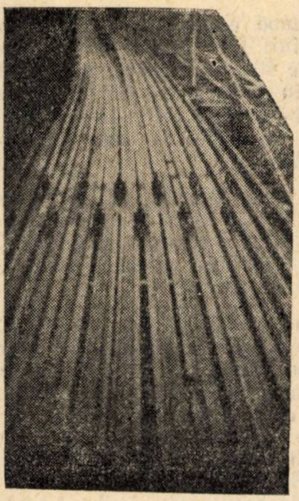


Fig. 6. *Incărcarea șinei sudate de 288 m cu un singur lucrător*



← Fig. 7. *Fixarea șinei sudate de vagonul din mijlocul garniturii*

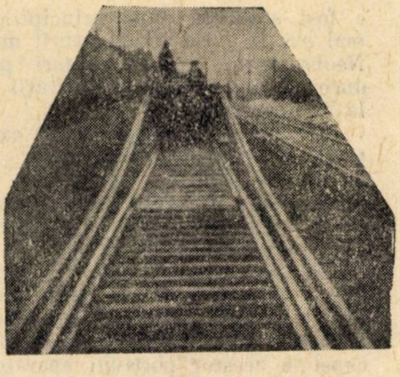


Fig. 8. → *Descărcarea șinelor sudate pe șantierul refacției*

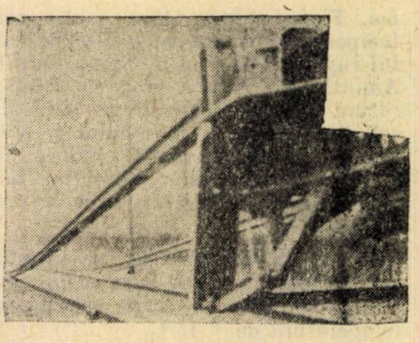
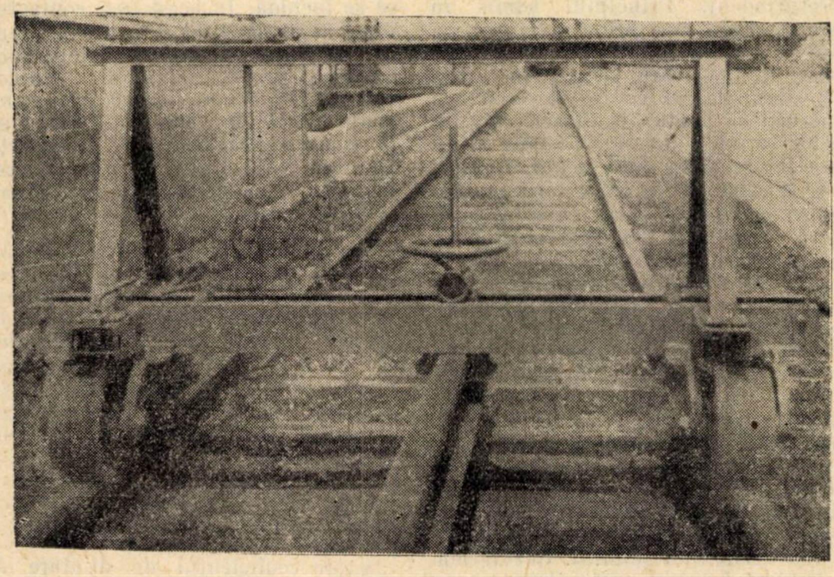


Fig. 9. *Dispozitivul de plan înclinat fixat la ultimul vagon al garniturii*

electric, cu întrerupere de circulație de 4—8 ore.

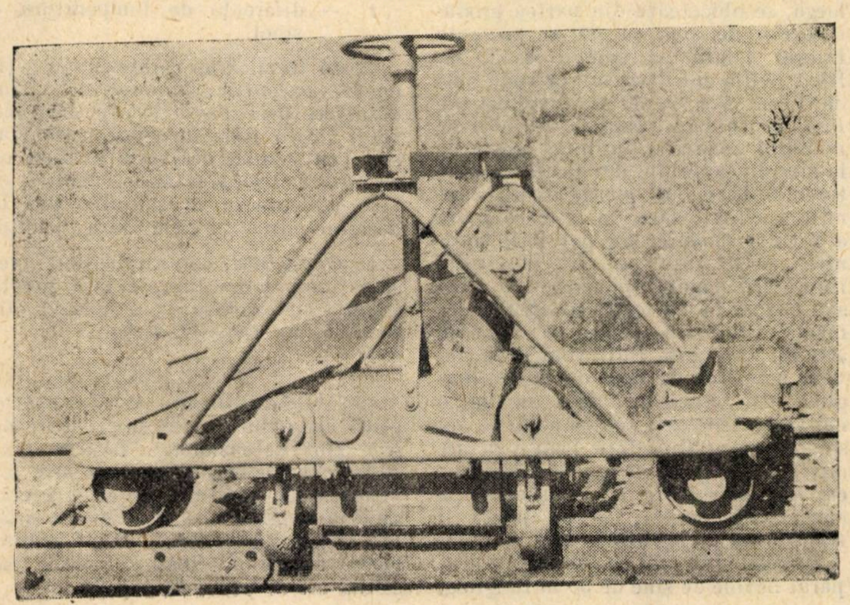
Sudarea șinelor prin rezistență electrică se recomandă a se executa în ateliere fixe, unde se poate realiza mecanizarea și chiar automatizarea operațiilor și se obțin rezultate optime în calitate, care compensează cheltuielile sporite provocate de transportul șinelor la atelierul fix și costul manipulațiilor ulterioare.

Costul transporturilor suplimentare poate fi redus la minim, instalînd atelierul fix pentru sudarea șinelor în apropierea laminoarelor de șine, iar cheltuielile de manipulare pot fi reduse la sume neînsemnate prin mecanizarea încărcării șinelor lungi în felul cum s-a arătat la încărcarea șinelor sudate la Moulin—Neuf.



↑Fig. 10. *Șinele sudate într-o stație vecină cu șantierul refacției sînt transportate la șantier cu cărucioare, șinele sudate fiind prinse cu „menghina" și suspendate sub cărucioare*

Fig. 11. *Dispozitiv hidraulic pentru îndreptare în cale a șinelor cu capete îngenunchiate* ↓



ASPECTUL TEMPERATURII ȘINEI ȘI A MODULUI DE EXECUTARE A SUDURILOR

Sudarea șinelor în tronsoane poate fi executată la orice temperatură a șinei. Sudarea șinelor în bare lungi sau în tronsoane se numește *sudură curentă*. Nu se recomandă executarea sudurilor curente la temperaturi sub 0°C, pentru a evita călirea bruscă a sudurilor.

Tronsoanele de șine sudate se montează în cale, se ecliseazǎ între ele, la fel ca și șinele de 30 m lungime și linia astfel construită se predă circulației, urmînd apoi ca, la o temperatură determinată, numită neutră, tronsoanele să fie liberate de tensiunile provenite prin împiedicarea mișcărilor termice, după care tronsoanele se sudează între ele.

Temperatura neutră este o temperatură în jurul celei medii a șinei; considerînd că, într-o regiune oarecare, temperatura maximă ce o poate atinge șina este +60°C, iar cea minimă —30°C, temperatura medie a șinei va fi:

$$t_m = \frac{+60-30}{2} = +15\ °\mathrm{C}.$$

Temperatura neutră se fixează la o valoare apropiată de temperatura medie, totuși ea diferă de aceasta din cauza unor considerații locale privind stabilitatea căii.

Fixînd temperatura neutră mai mare ca cea medie, se reduce solicitarea liniei la compresiune, la deripare, pe timpul temperaturilor maxime. Fixînd temperatura neutră sub temperatura medie, se reduce pericolul ruperilor de șine în timpul iernii. Amintim că fiecare grad de temperatură în plus sau minus față de cea de montare a tronsonului de șine sudate și detensionate produce în șină la împiedicarea dilatației sau a contracției o solicitare de $\approx$ 25 kg/cm².

Dacă am lua temperatura medie ca cea neutră, am avea în cazul considerat mai sus un ecart. maxim de temperatură de + 45°C.

La o diferență de 45°C solicitarea va fi deci de 45×25 kg/cm² = = 1 125 kg/cm², iar la șinele tip 49, cu suprafața secțiunii de 62,5 cm², sudate la temperatura neutră de +15°C se va produce la temperaturile extreme o forță longitudinală în șină de:

$$F = 62{,}5\ \text{cm}^2 \times 1\,125\ \text{kg/cm}^2 =$$

$$= \pm\ 70\,312\ \text{kg}.$$

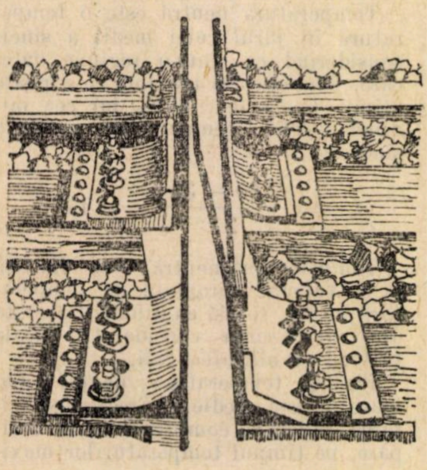
Deci, într-o linie sudată de tipul 49 se poate produce o forță de compresiune de 70 tone vara și o forță de tracțiune de 70 tone în timpul gerurilor.

Fiecare șerpuire neobservată a liniei duce negreșit la un accident de circulație, pe cînd șinele rupte nu duc totdeauna la asemenea evenimente. Din această cauză este mai judicios de a stabili temperatura neutră peste cea medie, admițînd că eventual se vor produce ruperi de șine în timpul gerurilor excesive, diminuînd însă pericolul deripării în timpul căldurilor mari.

In cazul cînd se sudează șinele din cale, după ce ele au suportat o circulație de mai mulți ani, deci cînd șinele au consumat o parte din rezistența lor de obosire este rațional de a stabili temperatura neutră sub cea medie, reducînd prin aceasta pericolul ruperilor de șine sub circulație.

Sudurile între tronsoane trebuie executate la temperatura neutră, care a fost stabilită după principiile de mai sus în jurul temperaturii medii. Neobservarea acestei măsuri poate duce la periclitarea stabilității căii la temperaturi extreme.

Fig. 12. *Aparat de dilatație scurt aplicat la S.N.C.F. în liniile sudate la distanțe de cîte 800 m*



Prescripțiile germane admit executarea sudurilor cu o abatere de ± 3°C de la temperatura neutră pe cînd prescripțiile franceze prevăd executarea sudurilor finale la temperaturile între +10 și +35°C.

Trebuie să menționăm că la căile ferate franceze și belgiene liniile fără joante se execută în lungime de 800 m și recent de 900 m, aplicînd la capetele acestor porțiuni aparate de dilatare (fig. 12) ce admit deplasări de 2×120 mm.

Aplicarea aparatelor de dilatare sporește costul liniei cu 1% la S.N.CF

Problema măririi intervalului dintre temperaturile la care se execută sudurile finale se pune în prezent pretutindeni. Principiul admis în aceste studii este bazat pe faptul, că nu se pot produce cumulări de tensiuni în linia fără joante, din cauză că vibrațiile, provocate de circulația trenurilor, produc egalizarea tensiunilor termice din șină. Șinele încep să vibreze chiar cînd trenul se apropie la 200 m de linie fără joante. Este posibil ca noile experiențe să ducă la sporirea intervalului în jurul temperaturii neutre la care pot fi executate sudurile finale sau chiar să suprime cu totul condiționarea executării sudurilor finale la o temperatură neutră. In acest caz, executarea sudurilor la o temperatură mai ridicată se compensează prin executarea altor suduri la o temperatură mai joasă. De exemplu, după sudurile executate în cursul zilei, următoarele suduri sînt executate dis-dedimineață, socotind că în cele două porțiuni sudate se va produce egalizarea tensiunilor termice. Rezultatele experiențelor vor arăta dacă se va putea renunța sau nu la executarea sudurilor finale la un interval mic de temperatură în jurul temperaturii neutre. După executarea primei linii fără joante în R.P.R. și în legătură cu introducerea lor în viitor pe scară largă, se obiectează din partea producătorilor de șine că nu ar prezenta interes laminarea șinelor de 30 m, fiind indiferent dacă se vor suda șine de 15 m sau de 30 m lungime. Pe lîngă faptul că nu este indiferent dacă numărul sudurilor în linie crește de la simplu la dublu, dar pentru executarea liniilor fără joante există anumite condiții, care, la o mare parte a liniilor noastre, nu pot fi îndeplinite. Astfel, nu pot fi constituite linii fără joante în curbe cu raza sub 500 m; în multe din liniile noastre magistrale avem curbe cu raza de 300 m. In aceste linii vom avea nevoie neapărat de șine de 30 m lungime. De asemenea, fără să fie o motivare teoretică pentru aceasta, nu se instalează linii fără joante în declivități de peste 10‰. Ar însemna că liniile noastre de munte, după concepțiile de azi, să nu poată fi transformate în linii fără joante.

In condițiile arătate vom avea neapărat nevoie de șine de 30 m lungime.

In mod experimental, sînt executate linii fără joante și în curbe cu raze de 400 m, precum și, în mod curent, în curbele cu raza de 190 m ale schimbătoarelor de cale, unde însă viteza de circulație este limitată la 40 km/h.

Potrivit considerațiilor teoretice, stabilitatea contra deripării căii fără joante este cu mult superioară față de cea a liniilor de construcție veche, liniile cu joante.

După sfîrșitul celui de al doilea război mondial, căile ferate franceze au făcut o serie de experiențe care au confirmat teoria, după care ridicarea liniei este favorizată apreciabil dacă forțele de compresiune sînt concentrate în partea superioară a ciupercii. Acest lucru se produce la joante, cînd capetele bătute ale șinelor sînt bavurate și cînd rostul de dilatație tinde să se închidă. In acest caz, contactul între capetele șinelor se produce numai în partea superioară a ciupercilor șinelor și prin excentricitatea forțelor de compresiune se produce o componentă verticală, care va putea să provoace ridicarea liniei, dacă forța longitudinală atinge o valoare necesară și apoi se produce deriparea sau șerpuirea liniei.

Forța termică de compresiune nu poate fi evitată într-o linie fără joante. Această forță nu este cu nimic inferioară forței care se produce la aceeași variație de temperatură într-o linie fără joante, deoarece, cum rezultă din legea lui Hooke, forța care se produce prin împiedicarea dilatației este independentă de lungimea șinei:

$$P = \alpha EFt$$

în care:

α este coeficientul de dilatare al oțelului șinei;

E — modulul de elasticitate al oțelului șinei;

F — suprafața secțiunii transversale a șinei;

t — diferența de temperatură a șinei.

Forța termică de compresiune acționează excentric, aproape de vîrful ciupercii prin bavurile capetelor bătute, într-o linie de construcție clasică, cu joante, deci este evident că asemenea linii sînt mai sensibile, și mai periculoase la șerpuire sau la deripare decît liniile fără joante.

In consecință, contrar ideilor învechite, instalarea liniilor fără joante trebuie considerată ca o măsură eficace contra șerpuirii liniei.

*

Menționăm din nou că la executarea sudurilor finale tronsoanele de șine sînt detensionate, fixările sînt slăbite și șinele sînt ajutate prin lovituri, prin ridicare cu cricuri etc. să-și ia lungimea ce trebuie să o aibă la temperatura neutră. După executarea sudurilor finale, fixările se strîng cît se poate de repede.

COMPARAŢIA TEHNICO-ECONOMICĂ A PROCEDEELOR UTILIZATE LA SUDAREA ŞINELOR DE CALE FERATĂ

Procedeele utilizate la sudarea şinelor sînt următoarele:

Sudura cap la cap prin rezistenţă electrică, aducînd suprafeţele de sudat într-o stare pastoasă, la o adîncime de 2—3 mm, după care sudura se produce prin presarea şinelor cu o forţă de 3—4 kg/mm².

Sudura se produce automat, fără material de aport şi fără influenţa sudorului, după ce a aranjat şinele în maşina de sudat.

Sudura aluminotermică se produce de asemenea automat, cu adăugarea oţelului de aport ce se produce la aprinderea termitului. Dacă sudorul a executat după prescripţii pregătirea sudării, nu mai are mai departe nici o inluenţă asupra reuşitei sudurii, care se produce automat.

Sudura cu arc electric este un procedeu manual, cu material de aport rezultat din topirea electrozilor.

Procedeul oxiacetilenic este de asemenea un procedeu manual, cu material de aport. Acest procedeu se utilizează numai sporadic.

Procedeul de sudură cu gaz prin presiune se utilizează în S.U.A. şi experimental în U.R.S.S. Este o sudură automată, fără material de aport.

In toate procedeele de sudură, pentru a se asigura un rezultat satisfăcător, este necesar ca şinele de sudat să fie de aceeaşi calitate şi rezistenţă la tracţiune şi de duritate apropiată. Nu se admite sudarea şinelor Thomas sau Bessemer cu şine Siemens-Martin. Asemenea suduri nu rezistă solicitărilor circulaţiei. La şinele sosite de la laminoare, condiţiile de calitate sînt îndeplinite automat.

Situaţia este cu totul diferită în cazul şinelor scoase din cale, trimise în atelierele de sudură din toate părţile ţării. Selecţionarea acestor şine, ca să corespundă condiţiilor de calitate, reprezintă o muncă costisitoare, la care însă nu se poate renunţa, fără a compromite calitatea sudurilor.

Sudura cap la cap are următoarele avantaje:

— se execută automat, sub acoperiş, ferit de intemperii, durata execuţiei este redusă, timpul fiind în funcţie de tipul şinei (greutatea pe metru). La şina tip 49 durata sudurii este de 3—4 minute şi într-o oră pot fi executate 8 suduri, iar în cazul automatizării operaţiilor de aşezarea şinelor în maşină, se sudează 15 joante într-o oră.

Costul sudurii cap la cap este cel mai redus din toate procedeele. Considerînd costul unei suduri cap la cap 100 — costul sudurii aluminotermice revine la 160, iar cel al sudurii cu arcul electric şi oxiacetilenic la 250.

Calitatea sudurii cap la cap este cea mai bună dintre cele folosite la sudarea şinelor. Rezultatele din exploatare şi probele executate cu şine sudate, după diferitele procedee, dovedesc cu prisosinţă acest lucru.

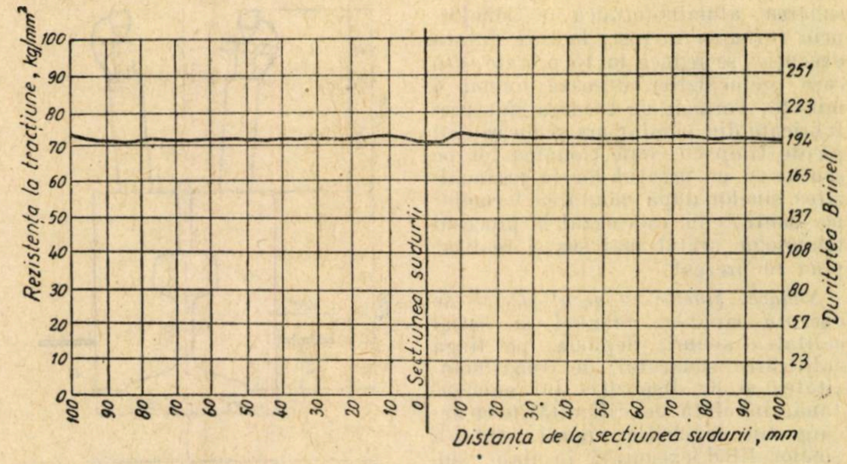


Fig. 13. *Variaţiile durităţii suprafeţei de rulare la şina sudată prin rezistenţă electrică*

Limita rezistenţei la obosire a sudurilor cap la cap fără revenire întrece chiar rezistenţa materialului de bază, fiind de 28,8 kg/mm² faţă de 27,6 kg/mm². La sudurile cu revenire, valorile sînt cu aproximativ 14% mai reduse. In schimb, la probele de rezilienţă, sudurile recoapte au dat rezultate mai bune ca cele netratate termic.

Sudurile cu arc electric au dat, la probele de obosire, un rezultat mulţumitor, cu o rezistenţă medie de 20 kg/mm², iar la sudura aluminotermică, prin turnarea în rost, au rezultat valori ceva peste cele obţinute la sudura cu arcul electric. Valorile rezistenţei la obosire la sudurile aluminotermice executate prin procedeul combinat, erau ceva mai slabe, de 18,4 kg/mm². Menţionăm că procedeul combinat utilizat în trecut a fost complet părăsit astăzi.

La sudura cap la cap, secţiunea suprafeţelor frontale a şinelor de sudat trebuie să aibă aceleaşi dimensiuni, cu abateri destul de restrînse. Astfel, acest procedeu nu poate fi utilizat la sudarea şinelor de diferite tipuri şi a cupoanelor de racordare, în scopul de a elimina eclisele de racordare. La procedeul aluminotermic sau cel cu arcul electric nu există această restricţie, ceea ce reprezintă un avantaj important al acestor procedee.

Sudura cap la cap se produce prin presarea celor două şine de sudat. Astfel, cel puţin una din cele două şine trebuie să fie uşor de deplasat, ceea ce nu este cazul la executarea sudurii finale între două bare lungi de şine sudate. Sudurile finale nu pot fi deci executate prin sudura cap la cap. Experienţele vor arăta dacă va fi posibilă eliminarea sudurilor finale, prin utilizarea maşinii Taurus la sudarea şinelor în cale, după principiul arătat la lărgirea intervalului de temperaturi în jurul temperaturii neutre, bazat pe egalizarea tensiunilor prin vibraţia şinelor lungi.

Trebuie să mai menţionăm un avantaj mare al sudurilor cap la cap şi anume faptul că duritatea şinei în locul sudurii rămîne practic neschimbată (fig. 13), pe cînd la o sudură alumino-termică sau cu arcul electric în zona sudurii se produc uşoare modificări ale durităţii, în plus sau în minus.

Schimbarea structurii la sudarea cap la cap este neînsemnată, pe cînd la sudura aluminotermică locul structurii laminate îl ia structura unui material turnat (fig. 14).

La sudarea cap la cap utilajul este cel mai costisitor dintre utilajele necesare la sudarea şinelor, însă acesta poate fi construit în ţară.

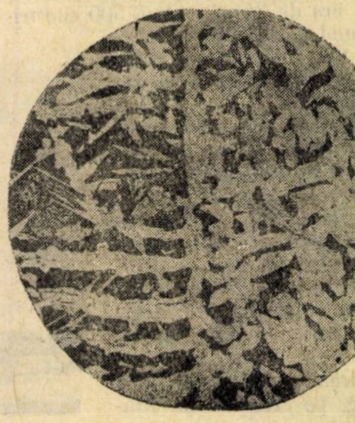
La sudura aluminotermică materialul de sudură (termitul) precum şi utilajul trebuie procurate prin import. De asemenea, electrozii speciali necesari la executarea sudurilor cu arcul electric trebuie procuraţi deocamdată din import.

Pentru executarea sudurilor finale, presupunînd că sudurile curente vor putea fi executate prin rezistenţa electrică (cap la cap), vom avea nevoie de folosirea procedeului aluminotermic sau cu arc electric.

Durata unei suduri aluminotermice este de o oră, din care 0,2 ore durează lucrările de pregătire a formei şi montarea ei, 0,5 ore preîncălzirea, iar 0,3 ore răcirea şi lucrările ce se execută după sudură: demontarea formei, tăierea bavurii şi şlefuirea.

In R.F.G. a fost dezvoltat în ultimul timp un nou procedeu pentru

Fig. 14. *Schimbarea structurii în preajma sudurii. Structura materialului laminat se schimbă în structura materialului turnat.*



sudarea aluminotermică a șinelor, prin turnarea în rost, la care durata execuției se reduce la 15 minute, din care preîncălzirea durează numai 4 minute. Formele de turnare sînt prefabricate din pămînt ars și nu se mai pierde timp cu confecționarea lor pe șantier și cu uscatul lor la preîncălzirea șinelor după montarea formelor pe joantă, cum este cazul la procesul tehnologic arătat mai sus și realizat pînă în prezent.

Sudarea șinelor cu arcul electric se execută complet manual și astfel calitatea sudurii depinde, pe lîngă calificarea sudorului, de conștiinciozitatea și de dispoziția lui momentană, în afară de dificultățile ce decurg din capriciile vremii, sudarea șinelor fiind executată în linie, sub cerul liber.

Sudarea șinelor este una din cele mai dificile operații ce se execută cu arcul electric. Sudarea cere de la sudor o concentrare permanentă, el trebuie să aibe simțul răspunderii, să lucreze conștiincios de la început și pînă la sfîrșitul executării sudurii, în poziții incomode, cerute de sudarea șinelor în linie.

Pe lîngă acest fapt, la calitatea sudurii joacă un rol foarte important sensibilitatea ei, datorită călirii prin răcirea bruscă a piesei. După datele publicate de Institutul Unional pentru Cercetări din U.R.S.S., sensibilitatea sudurii apare exclusiv la sudarea cu arcul electric și nu se constată de loc la sudura electrică și la cea aluminotermică.

Sensibilitatea sudurii la călire este cu atît mai mare, cu cît rezistența oțelului și grosimea piesei este mai mare și cu cît cantitatea materialului de aport este mai mică.

Pentru a elimina sensibilitatea la călire a sudurilor cu arc, acestea sînt supuse unei reveniri la 650—680 °C, cu răcire lentă după încălzire (fig. 15).

Prin tratamentul termic, calitatea sudurilor executate cu arcul electric devine satisfăcătoare și echivalentă cu cea aluminotermică. In ceea ce privește comportarea sudurilor cu arc electric în exploatare avem următoarele date: din 6 500 suduri executate la o Direcție regională din Republica Cehoslovacă s-au produs în cinci ani 31 de ruperi de șine, adică 0,095% ≈ 0,1% pe an.

Avînd în vedere că lungimea normală a șinelor care a fost sudate la C.S.D. era de 24 m, cele 6 500 suduri corespund la 6 500 × 24 = = 156 000 m = 78 km cale.

S-au produs deci în medie 6,2 ruperi de șine la 78 km de cale, ceea ce reprezintă un procentaj destul de ridicat (≈ 8 la 100 km de cale).

Din cele 31 de ruperi, numai la două s-a produs ruperea pe toată secțiunea, formîndu-se un rost de dilatație care n-a întrecut 20 mm. In celelalte 29 cazuri, șinele au căpătat fisuri, ceea ce a făcut necesară înlocuirea porțiunilor respective pe cîte 20 m lungime, înainte de a se produce ruperea lor completă.

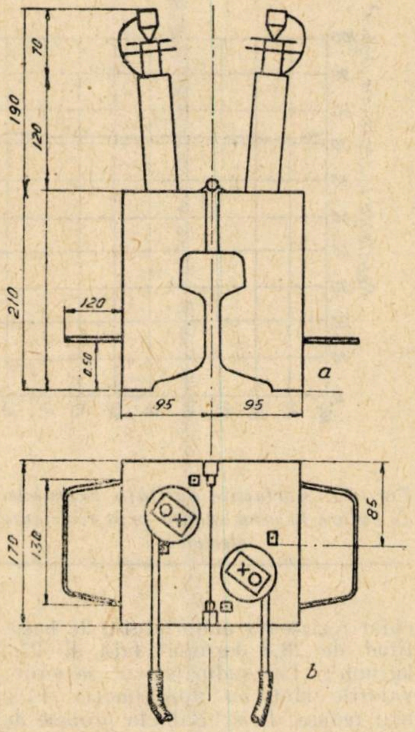


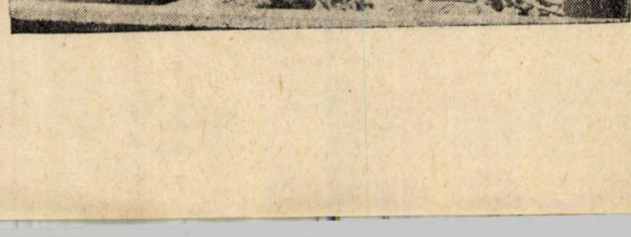
Fig. 15. *Cuptor cu gaz utilizat la preîncălzirea capetelor de sudat prin arc electric, precum și pentru recoacerea sudurilor cu arcul electric*

La ruperi s-a constatat, în general, că executarea sudurii n-a fost corespunzătoare: sudură la rece, incluziuni de zgură, toate în funcție de conștiinciozitatea și dispoziția sudorului (defectele execuției manuale). Odată cu perfecționarea sudorilor s-a putut constata diminuarea procentului de ruperi de șine la C.S.D.

La sudurile executate la noi în 1957 și în Ungaria în anul 1956, nu s-a produs pînă în prezent nici o rupere de șină.

După procedeul sudurii cu arcul electric, practicat la C.S.D., executarea sudurilor la cele două joante situate față în față durează 1 1/2 ore, iar șlefuirea (fig. 16) 3/4 ore, adică în total 2 1/4 ore la două suduri.

Fig. 16. *Șlefuirea sudurilor executate în cale*



Durata executării sudurilor este sporită și cu timpul necesar pentru pregătirea joantelor de sudat, precum și cu timpul necesar deplasării agregatelor de sudură din stație pe șantier și de pe șantier în stație, astfel că timpul total de întrerupere a circulației este de 3 1/2—4 ore, revenind la aproximativ două ore de sudură.

In ceea ce privește sudura oxiacetilenică, acesta este un procedeu manual, puțin utilizat, dezavantajele fiind cele arătate la executarea sudurilor manuale, sporite prin faptul că suprafețele frontale ale șinelor de sudat trebuie prelucrate (șanfrenate) și în plus trebuie aplicate eclise sau plăci de întărire.

In ceea ce privește sudura șinelor cu gaz prin presiune, menționăm că, după rezultatele obținute pînă în prezent la experimentările din U.R.S.S., durata ei este de 2 ore, iar costul de 8 ori mai mare ca cel al unei suduri prin rezistență electrică.

Calitatea acestor suduri este însă superioară celor cap la cap.

EXAMINAREA SUDURILOR DE ȘINE

Calitatea sudurilor curente se verifică prin probe de îndoire statică sau prin probe de șoc. Instrucția C.F.R. prevede probe de șoc la deschiderea liberă de 1 m, cu cupoane sudate de 1,30—1,50 m. Loviturile se execută cu un berbec de 300 kg iar săgeata minimală de obținut este de 25 mm la tipurile pînă la 40 și de 30 mm, la cele peste 40.

Prescripțiile U.R.S.S. prevăd de asemenea probe de șoc.

La căile ferate din R.D.G. se prevăd probe de încovoiere statică la deschiderea liberă de 1 m cu următoarele rezultate:

La sudurile prin rezistență electrică:

Săgeata . . . . 25 mm
Rezistența de întindere la încovoiere . . . . . . 75 kg/mm²

La sudurile aluminotermice:

Săgeata . . . . 15 mm
Rezistența de întindere la încovoiere . . . . . . 75 kg/mm²

In literatura de specialitate se arată, cu privire la probele la care trebuie să fie supuse șinele sudate la verificare, că nu este rațional să se impună condiția unei săgeți, aceasta necorespunzînd naturii sudurii și se recomandă să se prescrie numai rezistența la rupere prin încovoiere, valoare ce apare și în prescripțiile căilor ferate din R.D.G.

Probele de șoc și de încovoiere statică, executate la noi cu șinele sudate prin rezistență electrică, confirmă acest punct de vedere.

La noi s-au executat în anii 1947—1951 o serie de probe de șoc și de încovoiere statică cu șinele sudate prin rezistență electrică la I.M.C. Buzău și cu cele sudate cu mașina Taurus. Săgețile prescrise în multe cazuri au fost de două ori depășite, iar în alte cazuri n-au fost atinse de loc, dar șinele sudate corespunzătoare stau și astăzi nevătămate în cale.

Din cele arătate mai sus reiese că, în privința probelor de executat la verificarea calității sudurilor de șine nu s-a ajuns încă la o normă recunoscută ca satisfăcătoare și se simte nevoia ca această problemă fundamentală să fie lămurită și fixată definitiv.

Experiențele făcute cu mii de kilometri de linii sudate arată neîndoielnic că șinele sudate cu procedeele în uz corespund cerințelor siguranței circulației și trebuie găsită proba care să corespundă realității fără a se impune greutăți inutile producției.

LINIILE SUDATE LA C.F.R.

In anul 1957 a fost executată la noi o linie experimentală fără joante tip 49, în lungime de 4,5 km cu întreruperi numai la joantele izolate și 0,8 km tip 40 cu șine sudate în lungimi de cîte 60 m.

Acum 23—25 ani s-au sudat la C.F.R. două linii, la executarea cărora a luat parte și autorul articolului de față.

Prima linie sudată a fost construită în lungime de 975 m în anul 1933 în tunelul Timiș, capetele barelor sudate ieșind cu cîțiva metri din tunel. Sudurile au fost executate prin procedeul combinat aluminotermic. Rezultatele n-au fost satisfăcătoare și șinele au fost scoase din cale după 5 ani de serviciu, după ce s-au produs o serie de ruperi de șine.

Cauza ruperilor a fost, între altele și neîndeplinirea condițiilor prescrise privind raza curbelor și a declivității, la care pot fi instituite linii fără joante și care n-au fost cunoscute acum un sfert de secol, condițiile actuale exprimînd experiențele cîștigate pînă în prezent cu linii fără joante.

A doua linie sudată experimental a fost executată în anul 1935 între stațiile București Filaret—Jilava. Șinele de tip 40 de 15 m lungime au fost sudate oxiacetilenic în bare de cîte 30, 45 și 60 m lungime. Sudurile executate de sudori bine calificați au fost recoapte pentru detensionare. Totuși în trei ani de circulație s-au rupt 30% din suduri și șinele au trebuit să fie scoase din cale.

După insuccesele avute, nu s-a mai pus problema liniilor sudate la C.F.R. pînă în anul 1957.

In timp de 25 ani, ce s-au scurs de la primele noastre experiențe, tehnica sudurii a făcut progrese însemnate, făcînd posibilă realizarea sudurilor de șine cu rezistențe echivalente sau aproape echivalente cu cele ale materialului de bază, cum s-a arătat mai sus.

Căile ferate de pretutindeni trec astăzi la introducerea liniilor fără joante, pe scară largă.

Conferința, privind întreținerea liniilor căilor ferate din lagărul socialist, ținută în anul 1956 la Praga, recomandă construirea liniilor fără joante pe scară cît mai mare, spre a se putea trage concluzii din comportarea lor. Astfel, datorită dezvoltării tehnicii sudurilor, calea ferată fără joante încep să devină o realitate.

CONCLUZII

Din cele expuse mai sus despre procedeele de sudură practicate la sudarea șinelor rezultă următoarele:

1. Calitatea optimă este obținută prin procedeul cu rezistență electrică, urmînd după aceasta celelalte procedee în ordinea următoare:

— sudura aluminotermică;
— sudura cu arc electric
— sudura oxiacetilenică.

Aceasta din urmă nu se recomandă la executarea sudurilor la calea fără joante.

Sudurile executate după primele trei procedee dau rezultate satisfăcătoare în exploatare. Duritatea, în zona de influență termică a sudurii, arată o abatere de ± 20% față de duritatea materialului de bază.

La procedeul prin rezistență electrică și la cel aluminotermic sudura se produce automat. Dacă sudorul respectă prescripțiile privind lucrările de pregătire pentru sudare, rezultatul nu mai poate fi influențat mai departe de sudori și sudura trebuie să dea rezultate satisfăcătoare. Dimpotrivă, la procedeul cu arcul electric și la cel oxiacetilenic, rezultatele ce se vor obține depind în mare măsură de o serie de condiții subiective: calificarea, atenția, conștiinciozitatea și dispoziția momentană a sudorului, care trebuie să lucreze în aer liber în toate anotimpurile și uneori în poziție incomodă cerută de executarea lucrării.

2. Materialul de aport, electrozii, sîrmă de sudură și termitul urmează să fie procurate din import, cu perspectivă ca în viitor electrozii și sîrmele de sudură, de calitatea necesară, să fie furnizate de industria națională.

3. Utilajul cel mai scump este acela necesar procedeului prin rezistență electrică, urmînd în ordinea costului, utilajul necesar sudurii cu arcul electric și apoi cel pentru sudura aluminotermică și pentru sudura oxiacetilenică.

Utilajul necesar tuturor procedeelor de sudură poate fi fabricat în țară — după importarea unei garnituri de utilaj pentru procedeul aluminotermic. Căptușeala de creuzet pentru acest din urmă procedeu va trebui importată și în viitor. Valoarea și cantitatea acestui material este redusă.

4. Durata executării sudurii este mai redusă la procedeul cu rezistența electrică, putîndu-se executa 8—15 suduri la șine tip 49 într-o oră. La procedeul aluminotermic executarea unei suduri durează o oră, iar la sudarea cu arcul electric 2 ore.

5. Costul unei suduri prin rezistență electrică fiind luat 100, costul unei suduri aluminotermice revine la 160, iar al unei suduri cu arc electric la 250.

6. Sudurile curente pot fi executate cu toate procedeele de sudură, pe cînd sudurile finale numai prin procedeele fără presiune. Astfel, sudurile finale nu pot fi executate prin rezistență electrică.

7. In condițiile noastre, se recomandă executarea sudurilor curente prin rezistență electrică, aceasta furnizînd în condițiile actuale sudurile cele mai bune, cele mai ieftine și cele mai rapide. In acest scop este necesară mașina mobilă sau fixă de sudat prin rezistență electrică construită pentru sudarea suprafețelor de 10 000 mm².

8. Pentru executarea sudurilor finale se recomandă sudura aluminotermică prin turnare în rost, aceasta fiind mai puțin costisitoare ca sudura cu arcul electric, iar executarea ei se face într-un timp mai scurt.

Calitativ sudura aluminotermică prin turnare este superioară celei cu arc electric și prin faptul că influența sudorului asupra calității este redusă.

9. Sudurile aluminotermice sînt recomandate la sudarea cupoanelor de racordare între tipuri de șine diferite, care nu se pot realiza cu sudura prin rezistență electrică.

Astfel se vor putea elimina din cale eclisele de racordare care sînt scumpe și care reprezintă o amenințare permanentă pentru siguranța circulației.

10. Sudura oxiacetilenică este recomandată pentru repararea materialelor metalice de cale și în special a inimilor de încrucișare.

BIBLIOGRAFIE

AHLERT, W. Dr. ing.; *Noutăți la sudarea aluminotermică a șinelor*, în Eisenbahntechnische Rundschau, 1957, nr. 6 (iunie).

PUNCHER, O., GREGOR W.: *Die Schienenschweissung und Lichtbogen Schweisstechnik*, 1956, nr. 12, (dec.).

HRDLICKA : *Calea fără joante*, 1956; referat la conferința OSJD din Praga.

SCHMAGER, GUSTAV: *Sudarea aluminotermică a șinelor*, 1956; referat la conferința OSJD din Praga.

VER TIBERIU Dr.: *Fenomenele de obosire și de fluaj*, 1942, Editura universitară Budapesta.

REICHNSBAHN: *Instrucția 1951*, Sudarea la serviciile de cale ferată.

BUNDESBAHN: *Instrucția pentru linti fără joante*

Bericht uber die IV. Internationale Schienentagung, Düsseldorf, 1939.

Internationale Schienentegung, Budapest, 1936.

LEVE, M. R.: *La déformation des voies par la chaleur*, în Bulletin de l'Association des Chemins de Fer XXVI, 1949, nr. 1.

BOCENKOV, M. S..: *Calea fără joante*, în Puti i putevoie hoziaistvo, 1 (1957), nr. 1.

Posibilităţi organizatorice de a reduce imobilizarea vehiculelor în reparaţie

de ing. E. THEUER

PRIN repararea materialului rulant se tinde la menţinerea parcului într-o stare corespunzătoare timp cît mai îndelungat. Din acest punct de vedere munca de reparaţie urmăreşte acelaşi scop ca şi întreţinerea propriu-zisă, fiecare din cele două ramuri avînd contribuţia ei şi una completînd pe cealaltă.

In timpul reparaţiei vehiculele sînt scoase din exploatare şi introduse în atelier, formînd aşa numitul parc defect. In acest interval ele nu pot fi folosite în scopul în care au fost concepute şi nu produc venituri. Este deci evident că, din acest punct de vedere, este foarte important ca parcul de vehicule defecte să fie cît mai mic.

Mărimea parcului de vehicule defecte depinde de o serie întreagă de factori ca intensitatea exploatării, modul de întreţinere, calitatea reparaţiilor, durata reparaţiilor etc. Ne vom ocupa în cele ce urmează de unul din aceşti factori şi anume de imobilizarea vehiculelor în ateliere.

Se ştie că cu cît imobilizarea în ateliere este mai mică, cu atît vehiculul va fi redat mai repede exploatării, unde el este de folos economiei naţionale.

Pentru o mai bună înţelegere a dependenţei dintre factorii ce determină imobilizarea vom trata mai întîi relaţiile dintre imobilizare şi cantitatea de lucru cu care un vehicul înaintează zilnic în cursul reparaţiei, precum şi legătura dintre imobilizare şi numărul de locuri de lucru necesare. Vom discuta apoi cîteva cazuri practice şi vom analiza influenţa subansamblelor de schimb asupra imobilizării.

RELAŢII INTRE IMOBILIZARE ŞI CANTITATEA DE LUCRU INMAGAZINATA

In reparaţie vehiculele consumă o anumită cantitate de lucru şi anume tocmai aceea necesară pentru a se putea efectua toate controalele prescrise şi reparaţiile ce decurg din aceste controale.

Dacă notăm cu:

— L — volumul de lucru exprimat în ore, necesar reparaţiei;

— i — timpul în zile (imobilizarea) în care aceste lucrări se pot efectua;

cantitatea de muncă — l_z — cu care vehiculul avansează zilnic, în timpul reparaţiei, este dată de relaţia:

$$l_z = \frac{L}{i} \qquad (1)$$

Dacă se lucrează într-o singură tură întreaga cantitate de muncă l_z va reveni acestei ture şi vom avea:

$$l_t = l_z$$

— l_t fiind lucrul ce revine unui vehicul într-o tură.

Dacă se lucrează cu n ture într-o zi, fiecăreia îi va reveni a n-a parte din cantitatea zilnică şi vom avea:

$$l_t = \frac{l_z}{n} \qquad (2)$$

Deoarece raţionamentele ce urmează sînt tot atît de valabile pentru un vehicul, ca şi pentru un subansamblu al său, vom vorbi pentru simplificare, de *unităţi*, înţelegînd prin aceasta deci, fie un vehicul întreg, fie un ansamblu cum ar fi: cazanul locomotivei, pompa locomotivei, boghiul vagonului etc.

Toate mărimile din relaţiile ce le vom scrie se vor referi la unitatea respectivă (de exemplu: imobilizarea boghiului, lucru necesar pentru repararea boghiului etc.).

Din cele trei mărimi ale relaţiei (1), volumul de lucru total al reparaţiei L, cantitatea de muncă zilnică l_z şi imobilizarea i, două sînt dependente între ele. Intr-adevăr, volumul de lucru total al reparaţiei poate fi socotit constant în cazul unei întreţineri şi exploatări normale. Rămîn variabile şi dependente între ele cantitatea de muncă zilnică, cu care unitatea avansează în fiecare zi şi imobilizarea.

Dacă reprezentăm grafic curba

$$i = \frac{L}{l_z} \qquad (3)$$

obţinem o iperbolă.

Se vede că cu cît cantitatea de muncă ce o primeşte într-o zi o unitate este mai mare, cu atît imobilizarea necesară pentru efectuarea întregii reparaţii va fi mai mică.

In mod practic variabilele i şi l_z nu pot varia decît în anumite limite. Cantitatea de muncă l_z nu poate fi sporită la infinit. Ea este funcţie de numărul de oameni, care lucrează concomitent asupra vehiculului şi de gradul şi calitatea mecanizării muncii. Sporind aceşti doi factori, care determină pe l_z se scade imobilizarea. Pentru o anumită mecanizare dată, există un număr de oameni maxim ce pot lucra concomitent la o unitate, număr ce nu poate fi depăşit, deoarece s-ar stînjeni unii pe ceilalţi şi productivitatea ar scădea. Lucrînd cu acest număr maxim de oameni într-o tură, obţinem cantitatea maximă de lucru l_{tm} cu care reparaţia unităţii avansează zilnic la regimul de lucru într-o tură. (Notăm cu l_t lucrul pe unităţi şi tură, iar cu l_{tm} lucrul maxim ce poate reveni într-o tură unei unităţi). Această situaţie corespunde concentraţiei maxime de muncitori pe unitate. Cu mecanizarea existentă în atelierul respectiv şi lucrînd într-o tură, o sporire a volumului de lucru zilnic peste acest maxim nu mai este rentabil.

Deoarece se lucrează numai într-o tură vom avea $l_z = l_{tm}$.

Valorii lui l_{tm} în curba noastră îi corespunde o imobilizare i_1, care este imobilizarea minimă de obţinut lucrînd într-o tură.

Avem

$$i_1 = \frac{L}{l_{tm}} \qquad (4)$$

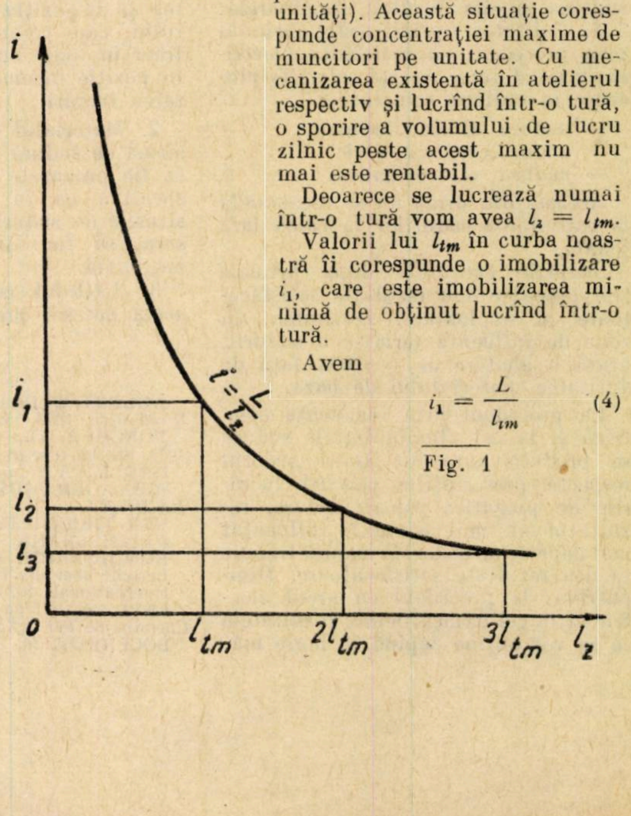


Fig. 1

O micșorare a acestei imobilizări este posibilă lucrînd în două ture.

In acest caz numărul de oameni ce lucrează în decurs de o zi la o unitate se dublează și în aceeași măsură crește cantitatea de muncă, pe care unitatea o înmagazinează zilnic. Avem deci $l_z = 2\, l_{tm}$. Sîntem și acum tot în situația concentrației maxime de muncitori pe unitate, cu diferența că se lucrează în regim de 2 ture. Inlocuind în relația (3)obținem:

$$i_2 = \frac{L}{2\, l_{tm}} = \frac{i_1}{2} \qquad (5)$$

Prin introducerea turei a doua, unitățile vor staționa deci de două ori mai puțin în atelier, ceea ce reprezintă un avantaj considerabil. De asemenea, prin aceasta se obține o mai bună utilizare a locurilor de lucru și a utilajelor. Pe de altă parte lucrul în două ture cere din partea atelierului o serie întreagă de măsuri dintre care cităm:

— sporirea personalului de conducere în atelierele productive;

— înființarea turei a doua la unitățile care deservesc atelierele productive, cum ar fi distribuția de scule, magazii de materiale, transport, deci sporirea personalului de regie;

— iluminarea și încălzirea locurilor de lucru etc.

O nouă micșorare a imobilizării unităților în reparații, în atelier este posibilă numai lucrînd în trei ture.

In acest caz fiecare unitate va avansa cu $l_z = 3\, l_{tm}$ adică va înmagazina zilnic o cantitate de muncă de trei ori mai mare și în consecință va fi de trei ori mai repede gata. Calculînd după relația (3) vom avea:

$$i_3 = \frac{L}{3\, l_{tm}} = \frac{i_1}{3} \qquad (6)$$

Rezultă deci că imobilizarea i_3, corespunzătoare lucrului în 3 ture, cu numărul maxim de oameni, este de 3 ori mai mică decît cea obținută lucrînd într-o tură. Practic, acest lucru nu se poate realiza, deoarece tura a treia lucrează cu productivitate mai scăzută şi de asemenea trebuie prevăzut și un timp pentru repararea și întreținerea utilajelor și instalațiilor. De aceea pentru tura a treia putem conta pe 0,6 — 0,7 din l_{tm}.

Cu această corecție relația (6) devine:

$$i_3 = \frac{L}{2{,}7\, l_{tm}} = \frac{i_1}{2{,}7} \qquad (7)$$

Lucrînd în trei ture vom obține, presupunînd același grad de mecanizare, o imobilizare a vehiculelor în atelier de 2,7 ori mai mică decît lucrînd într-o singură tură.

Trebuie să menționăm că, în raționamentele de mai sus, s-a presupus că atelierul considerat are toate subunitățile echilibrate, adică pentru a face față unui program corespunzător lucrului într-o tură, nici un sector nu trebuie să lucreze decît într-o singură tură. Dacă această condiție nu este asigurată, dacă avem deci puncte de strangulare unde, pentru a putea ține pasul cu celelalte compartimente care lucrează într-o singură tură, este necesar a lucra în mai multe ture — micșorarea imobilizării pe calea mai sus arătată nu mai este posibilă decît în parte. Imobilizarea minimă de obținut în acest caz, este cea corespunzătoare încărcării maxime (în trei ture) a punctului de strangulare.

RELAŢII ÎNTRE IMOBILIZARE ŞI NUMARUL DE LOCURI DE LUCRU

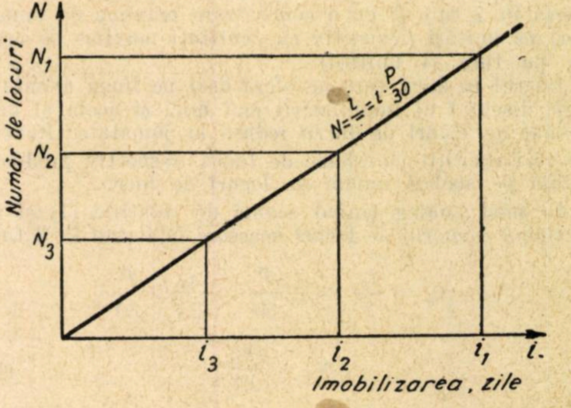


Fig. 2

Să analizăm acum problema imobilizării, sub aspectul locurilor de lucru. Fie de realizat o producție lunară, care constă în repararea a P unități. Deoarece numărul de unități ce se află în atelier trebuie să rămînă în cazul unei producții ritmice, constant, într-o lună în atelier vor intra, respectiv vor ieși P unități. Tot din motive de ritmicitate, intervalul de timp, în care unitățile consecutive intră și ies din atelier va fi de:

$$\frac{30}{P} = T\, \frac{\text{zile}}{\text{vehicul}} \qquad (8)$$

unde T este ritmul sau tactul producției.

Ritmul T este o caracteristică a producției atît pentru atelierul întreg, cît și pentru fiecare subunitate a sa. El ne indică numărul de zile la care, în atelier sau în fiecare din subunitățile sale, un vehicul sau un subansamblu al unui vehicul îl succede pe celălalt.

Fie i imobilizarea în zile a unei unități (a vehiculului sau a unei părți a vehiculului) într-una din secțiile atelierului.

Numărul de unități N ce se află în secția respectivă va fi dat de relația:

$$N = \frac{i}{T} = i\, \frac{P}{30} \qquad (9)$$

Intr-adevăr unitatea cea mai veche în atelier va fi aceea care tocmai va trebui să iasă. Ea va avea vechimea egală cu imobilizarea i. Deoarece de la intrarea unității celei mai vechi au trecut i zile și unitățile intră în atelier la interval de T zile, în atelier vor fi în total $N = \frac{i}{T}$ unități și el va trebui deci să dispună de N locuri.

Se vede că pentru o producție P lunară dată, numărul de locuri N este condiționat de i. Reprezentînd grafic relația (9) obținem o dreaptă ce trece prin origine.

Să folosim acum considerațiile în privința imobilizării, pe care le-am arătat mai înainte.

Avem pentru repararea fiecărei unități (vehicul sau subansamblu al lui) o imobilizare i_1 corespunzătoare numărului maxim de oameni ce pot lucra fără să se stînjenească într-o tură la o unitate. Acestei imobilizări i_1 îi va corespunde un număr de locuri necesar N_1. Vom avea conform relației (9):

$$N_1 = \frac{i_1}{T} = i_1\, \frac{P}{30} \qquad (10)$$

N_1 ne indică numărul de locuri minim, de care avem nevoie pentru a realiza o producție P în regimul de lucru de o tură și cu o concentrare maximă de muncitori pe unități (sau cu cantitate maximă de muncă pe unități și tură).

Lucrînd în două ture vom avea o imobilizare i_2 de două ori mai mică (5) ceea ce ne va conduce conform relației (9) la un număr de locuri necesar N_2 de două ori mai mic.

$$N_2 = \frac{i_2}{T} = \frac{i_1}{2\,T} = \frac{i_1}{2} \cdot \frac{P}{30}$$

$$N_2 = \frac{N_1}{2} \qquad (11)$$

N_2 ne dă numărul de locuri minim, pe care putem realiza o producție de P unități lunar, în regimul de lucru în 2 ture și cu o concentrare maximă de muncitori pe unități (respectiv cu cantități maxime de muncă pe tură și unități)

Lucrul în două ture ne oferă deci pe lîngă avantajul deja discutat al imobilizării mai mici și acela al unui număr de locuri de lucru reduse la jumătate. Rezultă de aici condiții mai bune de lucru, respectiv producție dublă pe același număr de locuri de lucru.

In mod analog ținînd seama de relațiile (7) și (9) obținem numărul de locuri necesare la lucrul în 3 ture.

$$N_3 = \frac{i_3}{T} = i_3 \frac{P}{30} = \frac{i_1}{2,7} \cdot \frac{P}{30}$$

$$N_3 = \frac{N_1}{2,7} \qquad (12)$$

APLICAȚII PRACTICE IN CEEA CE PRIVEȘTE ORGANIZAREA LUCRULUI IN ATELIERE

In practică, problema ce se pune deobicei este de a determina una din cele trei mărimi; producția P, imobilizarea i și numărul de locuri N, atunci cînd se cunosc celelalte două. De asemenea în funcție de cantitatea de muncă cu care o unitate trebuie să înainteze în fiecare zi se termină regimul de lucru al turelor.

Pentru lămurirea celor anterioare expuse vom da cîteva exemple:

Exemplul I. Un atelier are de executat o producție anuală de 60 unități (vehicule, mașini sau părți de vehicul sau mașini etc.).

Repararea unei unități necesită 3 000 de ore.

Imobilizarea admisă este de 45 zile.

Se cere să se determine numărul de locuri necesare.

Avem deci $P = \frac{60}{12} = 5$ unități/lună; $L = 3\,000$ ore; $i = 45$ zile.

Pentru a ataca problema cercetăm deocamdată cantitatea de muncă maximă l_{tm} pe care unitatea o poate înmagazina într-o zi lucrînd într-o tură, legată de numărul maxim de oameni ce nu se stînjenesc reciproc.

Să presupunem că analiza făcută pe teren ne arată că la o unitate pot lucra 9 oameni, ceea ce echivalează cu:

$$l_{tm} = 9 \times 8 \text{ ore/om zi} = 72 \text{ ore/zi}.$$

și că o sporire a acestui număr ar atrage după sine o scădere a productivității (Am presupus că un muncitor execută într-o oră șantier, munca normată în valoare de o oră. Dacă normele se depășesc, cele 8 ore de lucru se înmulțesc cu coeficientul de depășire). Condițiile impuse atelierului introduse în relația (1) ne conduc la:

$$l_z = \frac{L_{ore}}{i_{zile}} = \frac{3\,000 \text{ ore}}{45 \text{ zile}} = 66,7 \text{ ore/zi}.$$

Rezultă că pentru a realiza imobilizarea de 45 zile, o unitate trebuie să avanseze într-o zi cu 66,7 ore.

Avem $l_z < l_{tm}$

Deoarece cantitatea de muncă l_z cu care o unitate avansează într-o zi este inferioară celei maxime l_{tm} ce se poate realiza într-o tură, din acest punct de vedere nu este necesar de a lucra în mai mult de o tură.

Pentru a stabili numărul de locuri necesare introducem în relația (9) valorile lui i și P. Vom avea:

$$N = \frac{i}{T} = i \frac{P}{30} = 45 \cdot \frac{5}{30} = 7,5$$

$$N = 8 \text{ locuri}.$$

Atelierul are deci, pentru a executa producția cerută, nevoie de 8 locuri. De remarcat că datorită faptului că $l_z < l_{tm}$ atelierul mai are o mică rezervă în ceea ce privește reducerea imobilizării la lucrul în regim de o tură. Dacă el va concentra munca a 9 oameni pe unitate va realiza după relația (13) o imobilizare de:

$$i_1 = \frac{L}{l_{tm}} = \frac{3\,000 \text{ ore}}{72 \text{ ore/zi}} = 41,7 \text{ sau rotunjit}$$

$i_1 = 42$ zile, mai mică cu 3 zile decît cea impusă. Numărul de unități în lucru va fi dat de relația (10).

$$N_1 = \frac{i_1}{T} = i_1 \frac{P}{30} = 42 \cdot \frac{5}{30} = 7 \text{ unități (locuri).}$$

Se vede că cu același număr de muncitori pe atelier, sporind cantitatea de muncă cu care unitatea avansează într-o tură la valoarea maximă rentabilă, s-a obținut o reducere a imobilizării cu 3 zile și o reducere cu un loc a numărului de locuri necesare.

Exemplul 2. Un atelier are de executat o producție lunară de 200 unități (de exemplu boghiuri). Numărul de locuri de care se dispune este de 40. Repararea unei unități necesită 150 ore de lucru. Se cere să se determine imobilizarea și regimul de lucru al turelor.

Avem: $P = 200$ unități/lună

$N = 40$ locuri

$L = 150$ ore/unități

Inlocuind în relația (9) avem:

$$40 = i \frac{200}{30}$$

$$i = \frac{40 \times 30}{200} = 6 \text{ zile}$$

Pe cele 40 de locuri atelierul poate executa producția lunară de 200 unități numai dacă se realizează o imobilizare de 6 zile. Să analizăm acum regimul de lucru în ceea ce privește turele. Presupunînd că verificarea pe teren a arătat că pot lucra concomitent maxim 4 oameni pe unitate,

vom avea:

$$l_{tm} = 4 \text{ oameni} \times 8 \text{ ore/om tură} = 32 \text{ ore/tură}.$$

Imobilizarea de 6 zile necesară realizării unei producții lunare de 200 unități pe 40 de locuri ne conduce conform relației (1) la:

$$l_z = \frac{L}{i} = \frac{150}{6} = 25 \text{ ore/zi}.$$

Pentru a se realiza imobilizarea de 6 zile trebuie deci ca o unitate să avanseze zilnic cu 25 ore:

Avem: $l_z < l_{tm}$

deci cantitatea de muncă pe care unitatea trebuie să o înmagazineze pentru a se realiza o imobilizare de 6 zile este mai mică decît cea maximă de realizat într-o tură. In consecință este suficient a lucra într-o singură tură.

Exemplul 3. Să considerăm în exemplul 2 că repararea unei unități necesită 300 de ore. In acest caz, lucrul într-o tură nu mai asigură realizarea imobilizării de 6 zile.

Intr-adevăr relația (1) ne dă:

$$l_z = \frac{L}{i} = \frac{300}{6} = 50 \text{ ore/zi}.$$

Unitatea trebuie să înmagazineze zilnic 50 ore de lucru în timp ce într-o tură se pot realiza maxim $l_{tm} = 32$ ore. Lucrînd pe 40 de locuri în două ture, fiecărei unități îi revine conform relației (2)

$$l_t = \frac{l_z}{2} = \frac{50}{2} = 25 \text{ ore/tură}.$$

ceea ce se poate ușor realiza deoarece:

$$l_t < l_{tm}.$$

REGIMUL DE LUCRU AL TURELOR IN FUNCȚIE DE CANTITATEA DE MUNCA l_z, PE CARE O UNITATE ÎN LUCRU O INMAGAZINEAZA INTR-O ZI

Am văzut din cele expuse că atunci cînd cantitatea de lucru l_z, pe care unitatea ce se află în reparație trebuie să o înmagazineze zilnic pentru a realiza imobilizarea dorită, depășește cantitatea maximă de lucru l_{tm} corespunzătoare unei ture, este necesar a se lucra în mai multe ture.

Numărul de ture se obține din relația:

$$n = \frac{l_z}{l_{tm}} \tag{13}$$

In privința aceasta lucrurile sînt clare. Nu așa de limpede este însă situația cînd cantitatea de lucru pe care o unitate o înmagazinează într-o zi este mai mică decît cea maximă ce se poate realiza într-o tură. Din cele arătate pînă acum rezultă numai că în acest caz regimul de lucru într-o tură este suficient, sau că nu este necesar de a lucra în mai multe ture.

Să analizăm în acest caz avantajele și dezavantajele lucrului în două sau mai multe ture și în general măsurile care se pot lua pentru micșorarea imobilizării.

Fie de executat o producție cu următoarele date:

Producția lunară	P unități
Volumul de lucru al unei unități	L ore/unități
Imobilizarea	i zile
Cantitatea de muncă maximă ce se poate înmagazina de o unitate într-o tură	l_{tm} ore/tură.

Cantitatea de muncă ce revine unei unități într-o zi, ținînd seamă de relația (1) este:

$$l_z = \frac{l}{i}$$

și presupunem la început că $l_z < l_{tm}$:

Volumul de lucru lunar al întregii producții este de:

$$P\,\frac{\text{unități}}{\text{lună}} \times L\,\frac{\text{ore}}{\text{unitate}}$$

indiferent dacă se lucrează într-o tură sau două ture. Pentru a executa această producție este necesar un număr de muncitori.

$$M = \frac{P \times L \text{ oră/lună}}{184 \text{ ore/om lună}} \tag{14}$$

Acești muncitori execută într-o zi aceeași cantitate de muncă, indiferent dacă lucrează într-o tură sau în două ture.

Pentru lucrul în două ture sînt posibile două alternative.

A. Menținem numărul de unități ce se află concomitent în lucru, constant (front de lucru constant) și împărțim personalul în două, fiecărei ture revenindu-i:

$$\frac{M}{2} \text{ oameni.}$$

B. Reducem numărul de unități ce se află concomitent în lucru la jumătate (front de lucru de două ori mai mic) și împărțim personalul iarăși în două, fiecărei ture revenindu-i cîte $\frac{M}{2}$ oameni.

Să analizăm pe fiecare din cele două posibilități.

Cazul A. Dacă întregul personal M al atelierului lucrează în tura întîia, vom avea un l_t (cantitate de muncă pe unitate de tură) relativ mare. Impărțind acest personal pe două ture (deoarece numărul de unități concomitent în lucru rămîne constant) fiecare unitate va avansa numai cu $\frac{l_t}{2}$ ore pe tură, adică pe jumătate față de situația cînd tot personalul lucra numai în tura întîia.

Deoarece acum avem două ture, pe întreaga zi situația va rămîne neschimbată deoarece fiecare unitate va avansa cu $\frac{l_t}{2} + \frac{l_t}{2} = l_t$ ore în reparație, deci ca și în cazul regimului cu o singură tură. In consecință imobilizarea unităților va rămîne constantă.

Rezultă din cele de mai sus că în cazul cînd munca ce revine pe zi fiecărei unități este mai mică decît cea maximă, ce se poate executa într-o tură, lucrul în regim de mai multe ture — menținîndu-se frontul de lucru constant — nu prezintă nici un avantaj.

Ținînd însă seamă de greutățile ce decurg din lucrul în mai multe ture, cum ar fi personal de conducere mai numeros, cheltuieli de întreținere sporite etc., în această situație el este nerecomandabil și dezavantajos.

Cazul B. In acest caz se reduce personalul ce lucrează într-o tură de la M la $\frac{M}{2}$, dar în același timp se reduce și numărul de unități ce se află concomitent în lucru (frontul de lucru) la jumătate. In consecință numărul de oameni ce lucrează asupra unei unități va rămîne constant. In fiecare tură o unitate va avansa deci tot cu l_t ore în reparație și deoarece avem două ture vom avea, conform relațiilor (2) și (5).

$$l_z = 2\,l_t \text{ și } i_2 = \frac{i_1}{2}$$

In rezumat, la această variantă a lucrului în două ture, numărul de unități în lucru se reduce de două ori, numărul de oameni ce lucrează în decurs de o zi (2 ture) la aceste unități rămîne constant și în consecință imobilizarea scade la jumătate.

Avem deci avantajul de a fi obținut cu același număr de oameni și în aceleași ateliere o imobilizare de două ori mai mică. Față de aceste avantaje avem inconvenientul sporirii personalului de conducere și al personalului de regie. De asemenea reducerea numărului de unități concomitent în lucru are ca urmare o sensibilitate sporită a realizării producției față de orice fel de defecțiuni. La un front mare de lucru, chiar dacă una din unități cade de pe program, atelierul o poate relativ ușor înlocui cu alta. La un front de lucru mic aceasta nu este posibil.

In consecință o reducere a frontului de lucru în scopul realizării unei imobilizări mai mici este recomandabilă acolo unde avem asigurate condițiile pentru o producție ritmică. In orice caz înainte de a trece la regimul în două ture trebuie să se analizeze dacă în sistemul de lucru cu o singură tură s-au epuizat toate posibilitățile de reducere a imobilizării și numai după aceea să se treacă la regimul în mai multe ture. In exemplul de mai sus acest lucru nu s-a făcut.

Intr-adevăr condiția inițială

$$l_z < l_{tm}$$

arată că atelierul nu și-a folosit încă toate resursele. El lucrează cu o imobilizare (relațiile 3 și 4) și un număr de locuri (relațiile 9 și 10) mai mari decît cele ce se pot obține lucrînd într-o tură cu același număr de muncitori. Dacă se sporește la maximum concentrarea muncitorilor pe unități și se reduce corespunzător numărul de unități în lucru avem:

$$i = \frac{L}{l_z} < i_1 = \frac{L}{l_{tm}} \text{ și}$$

$$N = i \cdot \frac{P}{30} < N_1 = i_1\,\frac{P}{30}$$

Pentru a ajunge la valorile i_1 și N_1, care sînt optime pentru regimul de lucru într-o tură, trebuie efectuată reducerea frontului de lucru. (Atelierul mai sus descris se găsește, referindu-ne la fig. 1, în regiunea $0 = l_{tm}$, în ceea ce privește imobilizarea și cantitatea de muncă pe tură și unitate, și referindu-ne la fig. 2 în regiunea la dreapta lui i_1 în ceea ce privește imobilizarea și numărul de locuri).

Motivele pentru și contra reducerii frontului de lucru la valoarea minimă sînt identice cu cele discutate la lucrul în 2 ture și se rezumă la imobilizare mai mică și număr de locuri mai redus. Dezavantajele constau în elasticitate mai mică în ceea ce privește echilibrarea unor eventuale nereguli. Intr-adevăr dacă avem un număr redus de unități în lucru (front mic) căderea din program a uneia, fie din motive subiective, cum ar fi prelucrare greșită, întîrziere din neglijență etc., fie din motive obiective, cum ar fi defecte de material, neaprovizionare etc. are ca urmare o perturbare mult mai mare, decît în cazul unui front mare de lucru, cînd e mult mai ușor ca o unitate să fie înlocuită de alta sau să se vireze de la una la alta piesele ce provoacă scoaterea din program.

Sub acest aspect, trebuie făcută analiza posibilității reducerii frontului de lucru. Dacă putem conta pe o aprovizionare ritmică și pe un control riguros în timpul lucrului, soluția frontului de lucru redus trebuie neapărat aleasă.

Am văzut că la determinarea măsurilor de luat, poziția lui l_z față de l_{tm} era hotărîtoare. Rezultă de aici cît de important este pentru un atelier de a stabili corect cantitatea maximă de lucru cu care o unitate în reparație poate avansa într-o tură. In analiza capacității de lucru al unui atelier indicele acesta ocupă un rol primordial. La stabilirea lui trebuie analizat temeinic procesul tehnologic și eliminate toate lucrările, care se succed și care se pot executa concomitent.

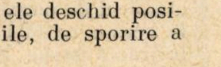
In concluzie un atelier își poate îmbunătăți munca prin mărirea cantității de muncă, pe care o unitate în reparație o înmagazinează într-o tură, pînă la valoarea maximă economică. Prin aceasta se obține reducerea imobilizării și a frontului de lucru. Ambele rezultate nu necesită spor de personal. De asemenea ele deschid posibilitatea, prin locuri devenite disponibile, de sporire a producției fără investiții noi.

Cînd micșorarea frontului de lucru și concentrarea în consecință a personalului existent conduc la valori ce întrec valoarea maximă economică de atins într-o tură, imobilizarea poate fi redusă prin introducerea regimului de lucru în 2 sau 3 ture.

REDUCEREA IMOBILIZARII PRIN FOLOSIREA SUBANSAMBLELOR DE REZERVA

In cele de mai sus s-au arătat posibilitățile pe care le are un atelier de a reduce imobilizarea unităților în lucru, respectiv de a realiza pe un număr restrîns de locuri o producție mare prin concentrarea maximă a lucrului și folosirea regimului de lucru în mai multe ture. Sînt însă cazuri cînd cu toate că se lucrează cu concentrația maximă de oameni pe unități și în regim de mai multe ture, totuși nu se ajunge la rezultatul dorit. In acest caz, sau atunci cînd din motive întemeiate nu se poate lucra în mai multe ture, sistemul cu subansamble de schimb oferă încă un mijloc de a reduce imobilizarea unităților în lucru. Vom analiza în cele ce urmează acest procedeu.

Un vehicul sau un ansamblu, (o unitate se compune în general din mai multe subansamble) care se demontează, se repară fiecare subansamblu în parte și se montează din nou. Să presupunem că o unitate se compune din 3 subansamble A, B și C (fig. 3).



In (*1*) se demontează subansamblele A și C, care se repară separat. Subansamblul B își urmează procesul tehnologic și în (*2*) este gata pentru ca să fie montat subansamblul A. Subansamblul A nu este însă gata decît în (*3*) unde se montează pe subansamblul B. In continuare subansamblul B este gata pentru montarea lui C în (*4*) însă deoarece subansamblul C nu este încă gata, acesta se montează pe B deabia în (*5*).

Să însemnăm imobilizările astfel:

i_{BA} este timpul în care subansamblul B este gata pentru montarea subansamblului A;

i_A — timpul de reparație a subansamblului A;

i_{BC} — timpul în care subansamblul B este gata pentru montarea subansamblului C;

i_C — timpul de reparație a subansamblului C, care este egal cu reparația întregului subansamblu ABC.

Din cercetarea schemei de reparație a ansamblului ABC, (fig. 3) se vede că organizarea lucrului nu este cea mai rațională, deoarece în cursul procesului tehnologic subansamblul B trebuie să aștepte de două ori. Prima dată așteaptă repararea subansamblului A, pentru care valoarea timpului mort este $i_A - i_{BA}$. A doua oară așteaptă repararea subansamblului C, la care valoarea timpului mort este $i_C - i_{BC}$. Prin eliminarea acestor timpi morți imobilizarea în reparație a ansamblului ABC, ar putea fi redusă ca și numărul locurilor de lucru.

In urmărirea acestui scop se analizează procesul tehnologic de reparație a subansamblelor A și C căutînd a reduce timpul lor de reparație la:

$$i_A = i_{BA}$$

și

$$i_C = i_{BC}.$$

Pentru aceasta se cercetează cantitatea de muncă l_t, pe care fiecare din ele o înmagazinează într-o tură și se compară cu cantitatea de muncă maximă l_{tm} de atins într-o tură. Dacă l_t este mai mic decît l_{tm}, se reduce frontul de lucru și se sporește în consecință l_t. Dacă prin această măsură timpul de reparație este încă prea mare, se recurge la lucrul în două sau mai multe ture.

Sînt însă cazuri cînd fie că lucrul în tură nu este posibil fie că el nu asigură o reducere suficientă de mare a imobilizării.

In aceste cazuri se pune problema cum se poate pune în termen, la dispoziția ansamblului, subansamblul gata reparat cu toate că timpul de reparație al acestuia este mai mare decît termenul. Cu alte cuvinte în cazul nostru ne propunem să găsim o metodă de a da subansamblului B, subansamblul A gata reparat, cu toate că nu reușim să reducem pe i_A la valoarea lui i_{BA}.

Presupunînd că avem de realizat o producție cu următoarele caracteristici:

Producția lunară	P unități
Timpul de reparație a subansamblului B pînă la faza cînt trebuie montat subansamblul A	i_{BA} zile
Numărul de subansamble A concomitent în lucru	N_A bucăți
Numărul de subansamble B concomitent în lucru	N_B bucăți

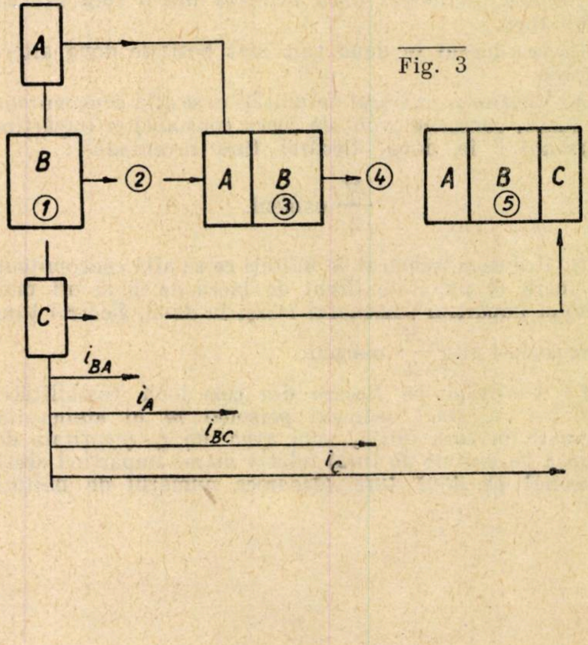


Fig. 3

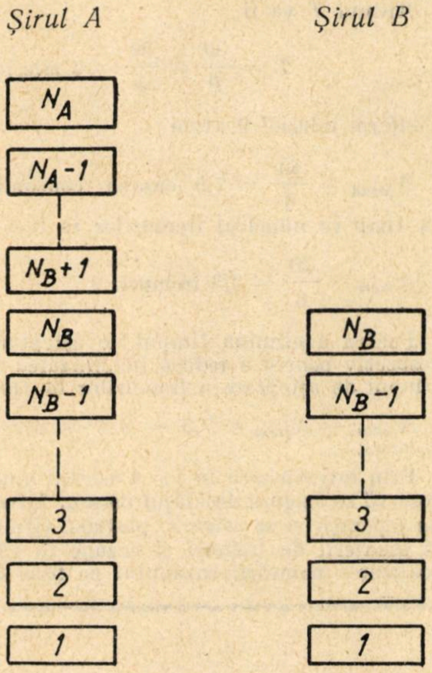


Fig. 4

Presupunem că $i_A > i_{BA}$ şi că i_A nu mai poate fi redus. Deoarece avem o producţie de P unităţi pe lună, ritmul de intrare al unităţilor va fi:

$$T = \frac{30}{P}$$

La interval de T zile vor intra pe locurile lor de reparaţie cîte un subansamblu A şi B. Deoarece subansamblul A stă în reparaţie I_A zile, iar subansamblul B se repară în I_{BA} zile, vom avea în atelierul care repară subansamble A (relaţia 9):

$$N_A = \frac{i_A}{T} = i_A \frac{P}{30}$$ subansamble A concomitent în lucru, iar în atelierul care repară subansamble B vom avea:

$$N_B = \frac{i_{BA}}{T} = i_{BA} \frac{P}{30}$$ subansamble B concomitent în lucru.

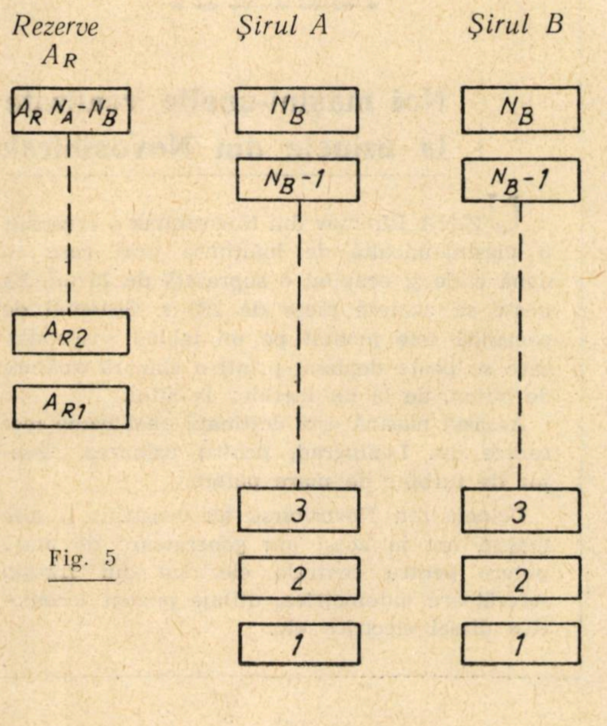


Fig. 5

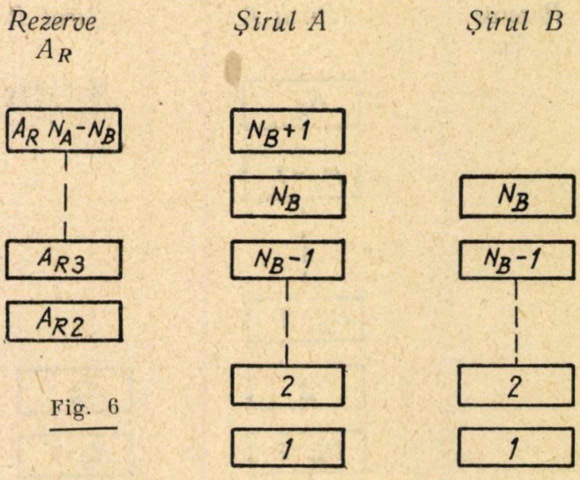


Fig. 6

Evident vom avea:

$$N_A > N_B$$

deoarece i_A este mai mare decît i_{BA}, iar ritmul este acelaşi.

In fig. 4 sînt arătate grafic subansamblele în lucru.

Subansamblele A parcurg şirul A de la poziţia *1* pînă la poziţia N_A. Avem în total N_A subansamble în lucru. La fiecare T zile, subansamblul A cel mai vechi iese din atelier la capătul subansamblelor reparate, în timp ce la celălalt capăt se introduce în atelier un subansamblu A ce urmează a fi luat în lucru şi care este cel mai tînăr în şirul A.

Să calculăm de exemplu vîrsta subansamblului A_3. Intrările se fac la T zile, respectiv subansamblele se mută de pe un loc pe altul tot la cîte T zile. Dacă ne aflăm deci în momentul imediat înaintea mutării, subansamblul A_3 a stat pe locul *1* T zile, pe locul *2* tot T zile, şi însfîrşit pe locul *3*, iar T zile. In total subansamblul A_3 are în momentul anterior mutării următoare o vîrstă de

$$i_{A_3} = 3 \times T \text{ zile}$$

In mod analog subansamblul din locul N_A va avea o vîrstă în şir (imobilizare) de

$$i_{ANA} = N_A \times T \text{ zile} = i_A$$

Deoarece raţionamentele de mai sus sînt absolut analoge şi pentru şirul B vîrsta subansamblului din locul N_B va fi

$$i_{BNB} = N_B \times T \text{ zile} = i_{BA}$$

Se vede că după i_{BA} zile sau N_B ritmuri (T) subansamblele B sînt gata, în timp ce subansamblele A mai au de străbătut $N_A - N_B$ ritmuri (faze).

Să presupunem acum că începe producţia atelierului pe care îl considerăm gol şi că la fiecare T zile se introduce cîte un subansamblu A şi B în şirurile respective. La sfîrşitul celor N_B ritmuri (cîte T zile) situaţia va fi următoarea (fig. 5).

Subansamblul B de pe locul N_B va fi gata. Montăm pe el un subansamblu de rezervă A_R gata reparat, pe care îl însemnăm cu A_{R_1}. Subansamblul de pe locul N_B

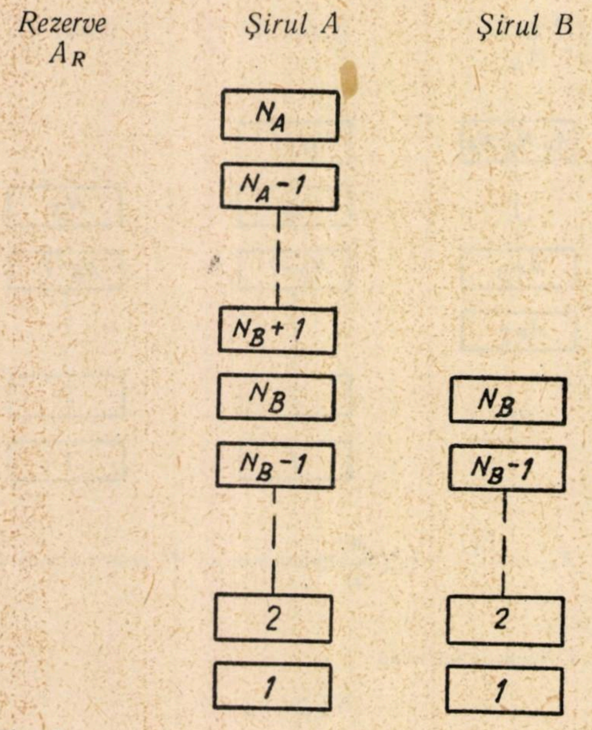


Fig. 7

din șirul A (perechea lui N_B din șirul B) nu se mai montează pe acesta, nefiind gata, ci își continuă drumul pe șirul A.

Peste încă T zile, în momentul începerii montării situația va fi următoarea (fig. 6).

Subansamblul B de pe locul N_B din șirul B este gata. Pe el se va monta subansamblul de rezervă A_{R_2}. Subansamblul de pe locul $N_B + 1$ din șirul A este mai vechi decît capul șirului B cu T zile. Nefiind gata el își urmează mai departe drumul.

Lucrurile merg așa mai departe. Ultimul subansamblu de rezervă A se consumă la sfîrșitul celui de al $N_A - 1$ ritm de la introducerea primului subansamblu.

Deoarece primul subansamblu s-a consumat la sfîrșitul ritmului N_B trebuie un total de

$$(N_A - 1) - (N_B - 1) = N_A - N_B \text{ subansamble de rezervă.} \qquad (15)$$

La sfîrșitul ritmului N_A situația va fi următoarea (fig. 7).

Atît subansamblul din capul șirului A cît și cel din capul șirului B sînt gata.

Diferența de vîrstă între ele este de $N_A - N_B$ ritmuri sau $(N_A - N_B)\ T$ zile. Prin introducerea odată în joc a celor $N_A - N_B$ subansamble de rezervă s-a ajuns ca după scurgerea celor N_B ritmuri, subansamblul de pe locul N_B din șirul B să primească un subansamblu A, care fiind introdus cu $(N_A - N_B)$ ritmuri sau $(N_A - N_B) \times T$ zile înainte în atelier, este de asemenea gata.

Să presupunem că avem de executat un număr de 5 locomotive cu RK și că repararea cazanului durează 45 de zile în timp ce fremul ar permite montarea cazanului numai după 20 de zile și ne propunem de a calcula numărul de cazane de rezervă necesare pentru a elimina timpii de așteptare a fremului.

In cazul nostru subansamblele A sînt cazane, iar subansamblele B sînt fremuri.

Notăm

$i_A = 45$ zile este imobilizarea cazanului

$i_{BA} = 20$ zile este timpul după care fremul permite montarea cazanului.

Ritmul T va fi

$$T = \frac{30}{P} = \frac{30}{5} = 6 \text{ zile/loc.}$$

Conform relației 9 avem

$$N_{cazan} = \frac{45}{6} = 7,5 \text{ cazane concomitent în lucru,}$$

în timp ce numărul fremurilor în lucru este de numai

$$N_{frem} = \frac{20}{6} = 3,3 \text{ fremuri.}$$

Pentru a elimina timpul de așteptare al fremurilor, respectiv pentru a reduce imobilizarea locomotivelor cu timpul de așteptare a fremurilor ne trebuie

$N_{cazan} - N_{frem} = 7,5 - 3,3 = 4,2 \cong 5$ cazane de rezervă.

Prin introducerea în joc a acestui număr de cazane de rezervă se asigură decalajul necesar între cele două șiruri de reparații și se asigură, păstrînd ritmul de introduceri și scoaterii de fremuri și cazane în ritmul de T zile, realizarea montării cazanului pe frem după 20 zile.

O instalație radioactivă pentru numărarea vagoanelor de cale ferată

La stația de triaj din Leningrad a fost experimentat un nou dispozitiv pentru numărarea vagoanelor care intră și ies din stație. Este vorba de un contor radioactiv, care numără automat vagoanele ce trec cu o viteză pînă la 80 km/h.

Instalația propriu-zisă constă dintr-un post receptor plasat între linii și o placă exterioară așezată la nivelul liniei ferate, în care se introduce o cantitate mică de izotopi radioactivi.

În momentul trecerii roții, aceasta constituie un obstacol pentru iradiația emisă, așa încît receptorul nu o mai primește. În acest moment un releu electric este declanșat și pune în funcțiune contorul.

Noi mașini-unelte realizate la uzinele din Novosibirsk

UZINA Efremov din Novosibirsk a construit o mașină-unealtă de înălțimea unei case cu două etaje și ocupînd o suprafață de 75 m². Ea poate să uzineze piese de 200 t. Sistemul de comandă este montat pe un tablou suspendat, care se poate deplasa, printr-o singură apăsare de buton, de la un lucrător la altul.

Această mașină este destinată unei uzine mecanice din Leningrad, pentru uzinarea pieselor de turbine de mare putere.

Uzinele din Novosibirsk au construit și alte mașini noi în acest an: generatoare de mare putere pentru centrala electrică din Irkuțk, secerătoare automotrice, utilaje pentru locomotive diesel electrice etc.

REALIZĂRI şi PROPUNERI

Creşterea productivităţii în lucrările de montare a suprastructurii liniilor ferate

de ing. **CORNEL JUCU**
din Dir. Construcţiilor

PROGRESUL tehnic se manifestă în ţara noastră în tot mai multe ramuri ale activităţii economice. Dezvoltarea lui se datoreşte atît colaborării ştiinţifice şi economice, existente între ţările marii familii socialiste, cît şi elanului puternic care antrenează masele de oameni ai muncii pe drumul creării unor condiţii de lucru şi de trai tot mai bune.

In nenumărate ocazii se scrie sau se vorbeşte despre importanţa unor indici tehnico-economici, cum sînt: creşterea productivităţii muncii, reducerea preţului de cost sau calitatea produselor. Aceşti indici care caracterizează şi activitatea unităţilor de construcţii nu trebuie consideraţi ca simple rezultate cifrice calculate odată cu bilanţul.

Tehnicienii conducători de şantiere trebuie să înţeleagă sensul lor adevărat şi mai ales creşterea productivităţii să fie privită drept rezultatul unor condiţii de muncă mai bune şi care singură permite un cîştig mai mare şi deci un trai mai îmbelşugat pentru muncitori.

De asemenea, nu trebuie să se uite că printr-un preţ de cost redus, printr-o calitate bună a produselor, se contribuie la sporirea avutului obştesc.

Munca pe şantierele de construcţii, în general, este diferită mult de munca din sectorul industrial sau agricol. In construcţii omul este nevoit să-şi schimbe mereu locul de muncă, să se organizeze din nou, să suplinească cu braţele de foarte multe ori existenţa utilajelor, să fie expus intemperiilor. De aceea şi posibilităţile de realizare a unei creşteri a productivităţii sînt mult mai reduse.

Aceste greutăţi sînt şi mai accentuate în cazul construirii liniilor de cale ferată. Aici muncitorii sînt de cele mai multe ori izolaţi, la distanţe de 2—3 km de cel mai apropiat adăpost, au de manipulat cu braţele şine grele, cîntărind 1 000—1 500 kg, au de purtat traverse creuzotate, care le murdăresc şi distrug îmbrăcămintea. Munca pe care o au de executat aceşti muncitori este deosebit de aspră, fapt care trebuie să dea mult de gîndit tehnicienilor chemaţi să studieze organizarea proceselor tehnologice ale lucrărilor de suprastructură a liniilor ferate.

Lucrările de suprastructură a liniilor de cale ferată devin din an în an mai numeroase, datorită ritmului crescînd al refacţiilor şi dublărilor liniilor existente, care trebuie să facă faţă traficului sporit, rezultat dintr-o bogată activitate economică naţională.

Modul de organizare a acestor şantiere, aşa cum rezultă din practica de veche tradiţie a lucrătorilor şi a maiştrilor de cale, nu mai poate asigura creşterea productivităţii muncii la un nivel satisfăcător, chiar în ipoteza folosirii maşinilor ajutătoare pentru găurit, tăiat şi tirfonat.

Să considerăm ca exemplu, pentru a evidenţia plafonarea creşterii productivităţii, o lucrare de refacţie.

Prin rutina muncitorilor şi tehnicienilor, aproape în mod general, sistemul de lucru este cel descris mai jos.

Şinele se descarcă cîte două cap la cap în lungul liniei de refacţionat, direct din vagoanele care sosesc de la fabrici. Materialul mărunt se descarcă pe pachete, în cantităţi aproximativ conforme nevoilor, în puncte izolate pe linie. Traversele, de asemenea proporţional cu nevoile, în lungul liniei. Lucrarea propriu-zisă reclamă o concentrare mare de efective în orele de închidere a circulaţiei pentru a se realiza, într-o durată cît mai scurtă de timp, o lucrare de refacţie pe o lungime cît mai mare. In timpul închiderilor de linie o masă de 150—300 de oameni execută demontarea liniei vechi, nivelarea patului de balast, manevrarea traverselor noi şi vechi reparate la noua diagramă, prinderea şinelor pe traverse şi burajul provizoriu, pentru darea în circulaţie a liniei refacţionate. Cu toate că utilajul de mică mecanizare, cu care sînt dotate în prezent toate şantierele de refacţii, contribuie mult la scurtarea duratei închiderilor, totuşi în acest sistem, cît de bine pus la punct ar fi, nu se poate depăşi o limită a productivităţii, care, exprimată în oameni-ore pe 1 km de refacţie, este:

Tipul căii	Oameni ore/1 000 m refacţie	
	manual	cu mică mecanizare
40	13 100	11 400
49	14 700	12 800

Notă: Cu indice de îndeplinire a normei de 1,20

Cauzele care împiedică o depăşire a acestor indici de productivitate sînt inerente însuşi sistemului de lucru practicat. Descărcarea materialelor se face cu inevitabili timpi de aşteptare a posibilităţii de ieşire în linie curentă de către echipe destul de numeroase. In timpul descărcărilor, operaţiile nu au continuitate, deoarece descărcarea alternează cu deplasarea convoiului, timpii de lucru dublîndu-se în acest fel. Culegerea materialelor rezultate din demontare se face cu aceiaşi timpi morţi inevitabili, ca şi cei observaţi la descărcările de materiale noi. In fine, lucrările de refacţie propriu-zise, care se execută parte sub circulaţie şi parte în întreruperea de circulaţie, oricît ar fi de bine organizate, nu reuşesc să obţină din partea muncitorilor o atenţie egală. Aproape totdeauna se va observa un ritm de lucru mai intens în timpul închiderilor de linie şi o relaxare în restul orelor de program. Cauze care mai contribuie la limitarea productivităţii sînt şi transporturile în lung ale materialelor mărunte, ale traverselor reparate şi ale utilajelor şi sculelor. De asemenea, un factor important este şi deplasarea echipelor de lucru de la cantonamente în lungul liniilor, 2—3 km pînă la punctele de lucru. Deşi teoretic acest timp nu ar trebui să influenţeze randamentul, practic se observă că are o influenţă negativă, cu cît drumul de parcurs pe jos este mai lung.

Cunoscînd aceste impedimente care stau în drumul creşterii productivităţii muncii la lucrările de suprastructură a liniilor în refacţii sau dublări, vom analiza modul lor de înlăturare. Dacă descărcarea materialelor directe în linie curentă este grevată de timpii de aşteptare a ieşirii pe linie şi de alternare a timpului util de descărcare cu timpul de deplasare a convoiului, se impune descărcarea materialelor într-un depozit pe o linie de garaj a unei staţii din zona lucrărilor. O asemenea descărcare are avantajul că, pe lîngă înlăturarea timpilor morţi, se pot folosi unele utilaje adecvate, care permit efectuarea operaţiilor de descărcare cu efective foarte reduse.

Dacă culegerea din linie a materialelor de cale vechi, rezultate din demontarea liniei, se face cu aceleaşi pierderi de timp, datorită aşteptărilor şi deplasării convoiului, se impune culegerea mecanizată a panourilor vechi întregi cu efective proporţional reduse şi stivuirea lor pe vagoane platformă.

Dacă operaţiile de montare a căii reclamă timpi de lucru suplimentari, prin deplasarea în lung a materialelor mărunte, a traverselor, a utilajelor şi sculelor şi dacă se observă un ritm de lucru inegal în tot cursul zilei, se impune executarea prefabricată a panourilor de cale noi la bazele de prefabricare din staţiile în care s-au făcut şi depozitele de materiale aprovizionate. Lucrul într-o bază de prefabricare se efectuează cu totul în alte condiţii decît lucrul în linie curentă. Intr-o bază de prefabricare, datorită stabilităţii frontului de lucru, utilajele funcţionează în condiţii optime, şi datorită lor oamenii sînt scutiţi de eforturi mari. De asemenea, datorită apropierii cantonamentului şi execuţiei operaţiilor de poză fără graba caracteristică închiderilor de circulaţie, condiţiile de lucru sînt perfecte. Lucrul se desfăşoară în toate orele programului, într-o cadenţă egală, şinele sînt manipulate de macarale, iar traversele şi materialul mărunt sînt descărcate în imediata apropiere a atelierului de panouri. Pancurile gata asamblate sînt stivuite de macarale, aşteptînd momentul introducerii lor în cale.

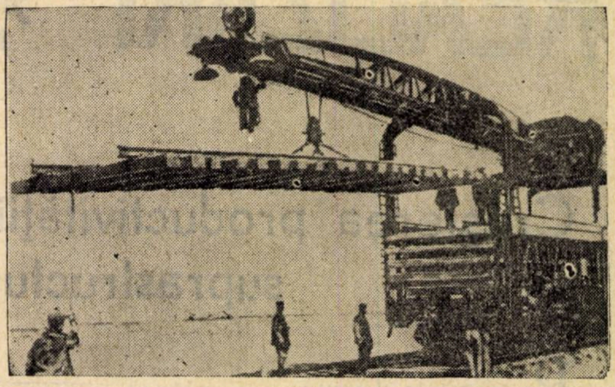
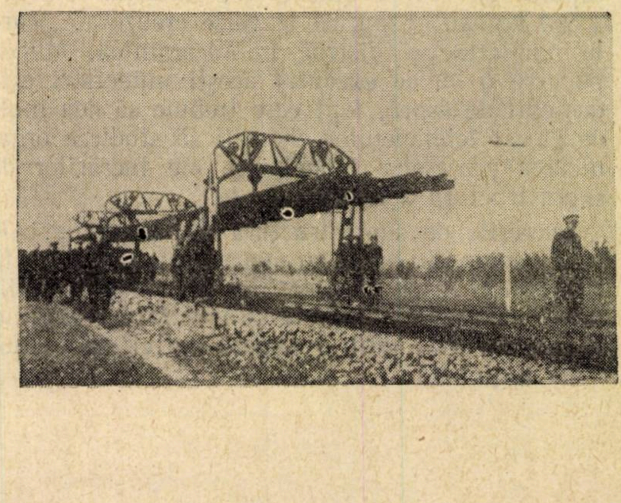


Fig. 1. *Macara feroviară sistem Platov, cu acţionare mecanică*

Pornind de la aceste considerente, în anul 1957, două direcţii centrale din Departamentul căilor ferate s-au preocupat de idea introducerii unor metode noi de lucru în executarea suprastructurii liniilor ferate şi anume Direcţia Construcţiilor şi Direcţia întreţinerii. Pentru ambele unităţi problema este o preocupare principală, deoarece acest sortiment de lucrări este important prin lungimea liniilor supuse refacţiilor sau dublărilor în fiecare an, şi mai ales prin numărul foarte mare al forţelor de muncă pe care-l reclamă. Ponderea acestui sortiment şi rezultatele economice finale ale unităţilor care execută lucrări de construcţii feroviare, este atît de însemnat, încît orice progres în creşterea productivităţii influenţează favorabil rezultatele finale generale ale unităţilor respective.

Ambele direcţii centrale au căutat să experimenteze în anul trecut sisteme de lucru perfecţionate, bazate pe principiul prefabricării panourilor de linie în baze de prefabricare, combinate cu demontarea liniei vechi sub formă de panouri întregi în timpul închiderilor de circulaţie, urmată imediat de montarea panourilor noi. Această metodă de lucru este realizabilă în două tipuri de sisteme, diferenţiate prin felul utilajelor folosite:

Fig. 2. *Macarale portal pentru montarea panourilor de cale ferată, cu acţionare manuală*



— sisteme bazate pe macarale feroviare, care deplasează panourile prefabricate de pe vagoanele platformă în cale sau invers, (fie după modelul macaralei sovietice ing. Platov — fig. 1, fie macarale tip Ardelt — fig. 5).

— sisteme bazate pe mici macarale portal, care se deplasează manual, longitudinal pe căi de rulare improvizate, purtînd panoul prefabricat din stivele aflate pe boghiuri sau invers (după modelul practicat la M.A.V. — fig. 2).

Direcţia construcţiilor a experimentat folosirea macaralelor feroviare, pe cînd Direcţia întreţinerii a experimentat cel de al doilea sistem. Vom descrie aici pe scurt sistemul experimentat de Direcţia construcţiilor şi concluziile obţinute.

Prefabricarea panourilor se execută, în ambele sisteme, pe o linie de garaj, într-o staţie care confecţionează stive de panouri gata, şi care urmează a fi încărcate în vagoane platformă fără pereţi frontali, de 15 m şi amenajate cu căi de rulare.

Stivele din cîte patru panouri reazemă pe calea de rulare de pe vagon, prin intermediul unor role inverse, cîte 8 la un pachet. Datorită căilor de rulare şi rolelor susţinătoare ale stivelor, panourile pot fi trase de pe un vagon pe altul cu un troliu manual, montat la capătul garniturii. Continuitatea căii este stabilită cînd garnitura este în repaus, cu ajutorul unor cupoane de şină intercalate între capetele în consolă ale căilor de rulare, deasupra tampoanelor dintre vagoane.

Se formează două garnituri de tren de lucru, (fig. 3), una destinată culegerii de panouri vechi, care înaintează prin tragere, scoţînd panourile din cale şi alta pentru montarea panourilor noi, care înaintează prin împingere, aşezînd panourile prefabricate.

La experimentare s-au constatat următoarele rezultate:

a) garnitura montatoare sau culegătoare de panouri se deplasează din staţie în linie curentă, cu o viteză medie de 15 km/h, element de care se ţine seamă la studiul utilizării timpului disponibil în închiderile de linii;

b) ciclul de introducere sau de scoatere a unui panou este de circa 15 minute, dar printr-o bună exercitare a echipei de deservire, poate fi redus la 10 minute.

c) trecerea unei stive de patru panouri de pe un vagon pe altul se poate face în 10 minute, cu un troliu manual, fixat la coada garniturii şi acţionat de doi oameni;

d) manipularea pentru montare a unui panou se face cu două trolii manuale de 3 tone, montate pe o platformă a vagonului pozator sau culegător, acţionată de opt oameni, care comandă atît mişcările pe verticală cît şi cele pe orizontală;

e) dispozitivele montate pe vagonul culegător sau montator de panouri care este un vagon-platformă tipul NTIISF de 80 t, cu şase osii, avînd 8,20 m distanţă între boghiuri şi al căror ansamblu formează un sistem de macara feroviară, depăşesc gabaritul de încărcare, dar rămîn în limita gabaritului de liberă trecere; pentru acest motiv, deplasarea de la un şantier la altul a acestor vagoane macara nu este posibilă decît după gabaritizarea dispozitivelor, care se poate face prin acţionarea unor şuruburi transversale, care reduc lărgimea.

Ca greutăţi care s-au constatat menţionăm:

a) nu se pot monta decît panouri pînă la 15 m, pe traverse de lemn sau 12 m pe traverse de beton armat;

b) trecerea de pe un vagon pe altul a stivelor de panouri nu se poate realiza decît cînd garnitura se află în aliniament;

c) cînd în cale se află panouri avînd traverse foarte lungi, $> 2{,}80$ m, aceste panouri nu se pot culege decît lăsînd jos traversele mai lungi, căci nu este loc de trecere printre grinzile în consolă ale dispozitivului macara, a căror lumină a fost lăsată, cu ocazia experimentării, de 2,90 m, dar care poate fi sporită la un nou montaj.

Mai există şi alte avantaje importante ce rezultă din aplicarea sistemului de montare al liniilor cu panouri prefabricate: reducerea aproape totală a pierderilor de materiale mărunte vechi sau noi în lungul liniilor şi o calitate aproape perfectă a panourilor prefabricate, care pot fi controlate mult mai riguros în timpul execuţiei.

Fig. 3. *Vagon pentru montarea panourilor de cale ferată, cu acţionare manuală*

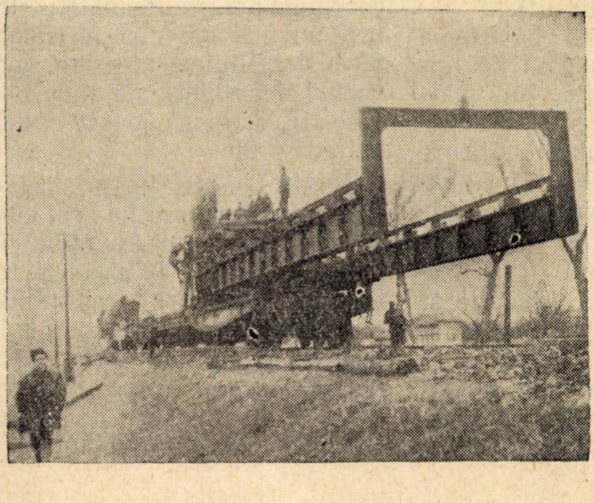
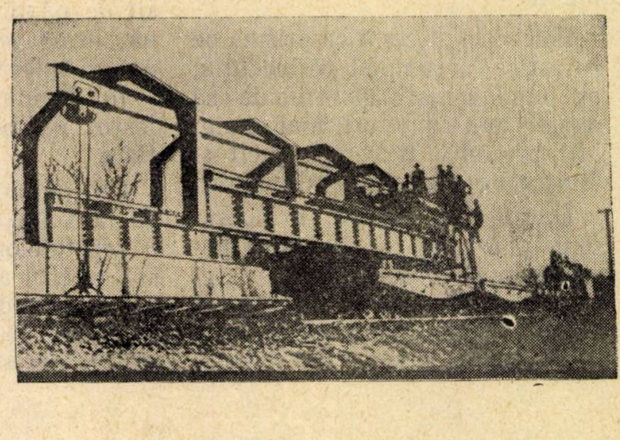


Fig. 4. *Vagon pentru montarea panourilor, dotat cu electropalane pentru acţionare mecanică*



Sistemul de lucru cu panouri de cale prefabricate, care a fost experimentat de Direcţia construcţiilor la finele anului 1957, se pretează la montarea liniilor noi, cu panouri de 15 m, vagonul de montare aflîndu-se mereu pe ultimul panou montat. Dacă acestui vagon i s-ar aduce zilnic 8—10 vagoane-platformă amenajate pentru purtarea panourilor prefabricate, se poate monta cu un efectiv de 15 oameni panouri pentru circa 500—600 m cale într-un schimb.

Vagonul de montare sau culegător de panouri permite a fi perfecţionat prin folosirea electropalanelor (fig. 4), în care caz formaţia de lucru poate fi redusă şi mai mult, obţinînd rezultate excepţional de avantajoase, adică 500—600 m cale montată pe zi cu numai 7—8 oameni.

Şi folosirea macaralelor feroviare de tip Ardelt, de 10 tone, tot numai în cazul panourilor prefabricate cu lungime pînă la 15 m, conduce la rezultate deosebit de favorabile.

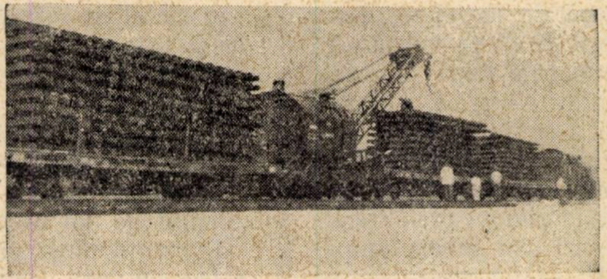


Fig. 5. *Pozarea panourilor CF prefabricate cu ajutorul macaralei Ardelt de 10 t*

Ciclul de montare a unui panou de 12 m fără eclisare imediată, a fost de 3 minute (circa 200—250 m cale pe oră). Avansarea convoiului de montare format dintr-o macara Ardelt de 10 tone, încadrată între două vagoane-platformă purtînd cîte 10 panouri prefabricate, s-a putut face în închideri de circulaţie, pe linia simplă existentă, aşa că montarea liniei duble s-a realizat pentru rapiditate fără eclisare imediată. Eclisarea măreşte ciclul de montare al unui panou cu circa 3—4 minute.

Socotim că aceste experimentări vor fi argumente suficient de convingătoare, care vor determina pe constructori să meargă mai hotărît pe drumul creşterii productivităţii muncii, într-un sortiment important de lucrări din ramura construcţiilor feroviare. Perfecţionînd metodele de lucru, se vor asigura condiţiile îndeplinirii cu succes a indicilor tehnico-economici, primiţi ca sarcină, odată cu planurile anuale de lucrări.

Curăţirea şi înnoirea prismei de balast cu ajutorul chitucilor

de ing. E. HERMANN

din Dir. întreţinerii căii

PRISMA de balast, ca element de construcţie intermediar între traverse şi infrastructura căii ferate, formează fundaţia liniei şi serveşte pentru transmiterea la infrastructură a sarcinilor din circulaţia materialului rulant. Afară de aceasta, prisma de balast mai are rolul de a menţine traversele într-o poziţie bine fixată şi de a îndepărta, de la suprastructură, apele din precipitaţii, astfel ca traversele să stea totdeauna uscate.

Este deci necesar ca prisma de balast să fie complet permeabilă; pe lîngă aceasta ea trebuie să reziste un timp cît mai lung, atît presiunii traverselor, cît şi loviturilor ciocanelor de buraj.

Durata de serviciu a suprastructurii unei căi ferate şi posibilitatea micşorării cheltuielilor de întreţinere a liniilor depind în cea mai mare măsură de calitatea prismei de balast.

Formele şi dimensiunile prismelor de balast pentru diferite feluri de linii, precum şi materialele ce se folosesc, sînt indicate în standardul de stat: prisme de balast pentru cale ferată, STAS 3197—56, iar calitatea materialelor în STAS 2246—51 (piatră spartă) şi STAS 2247—51 (pietriş ciuruit şi neciuruit).

Materialele pentru balastarea liniilor ferate trebuie să fie lipsit de pămînt, argilă, lut, marnă, urme vegetale şi alte conţinuturi inferioare sau dăunătoare.

In timpul exploatării, balastul îşi pierde calităţile iniţiale.

Din cauza presiunii transmise de la vehiculele în circulaţie şi a repetatelor buraje, precum şi sub efectul agenţilor atmosferici, balastul se distruge succesiv, fărămiţîndu-se. Prin tasarea platformei terasamentului sub traverse şi ridicarea pămîntului în sus între traverse, balastul se amestecă cu pămînt, devenind din ce în ce mai noroios, la care contribuie şi zgura, praful din aer, vegetaţia de pe linie, precum şi păcura şi uleiurile ce se scurg de la locomotive şi vagoane.

Astfel, cu timpul, balastul îmbîcsit de pămînt şi alte murdării nu mai poate drena apele şi, conţinînd prea multe materii străine, nu mai are nici rezistenţa, nici stabilitatea necesară, provocînd deformaţii ale liniei, denivelări, deripări, joante căzute, noroioase etc.

Aceste defecte ale prismei de balast se remediază fie prin curăţirea parţială (de exemplu ciuruirea balastului la capetele traverselor în cadrul reparaţiilor periodice), fie prin înnoirea în cadrul reparaţiilor radicale şi al refacţiilor de linii.

Înnoirea prismei de balast poate fi parţială sau totală.

In primul caz, balastul existent, după o curățire îngrijită, se reintroduce în linie ca prim strat, completîndu-se apoi lipsurile cu material nou. Dacă prisma de balast constă din piatră spartă, aceasta se ia și se curăță la furcă, pe cînd pietrișul se trece prin ciur.

La înnoirea totală a prismei de balast se scoate și se îndepărtează întregul material, înlocuindu-se complet, cu material nou.

Dacă înnoirea prismei de balast este planificată odată cu refacția suprastructurii, aceste lucrări se execută de regulă în dependență una de alta, în închideri de linie temporare, programate.

In cadrul lucrărilor de reparații radicale înnoirea prismei de balast trebuie să fie executată în timpul circulației, cu restricții de viteză: 15 km pe oră, ziua, și 30 km pe oră, noaptea, sub acoperirea semnalelor de micșorarea vitezei.

Pentru acest caz, desigur mai dificil decît primul, ne-am propus să descriem mai jos o metodă, care la alte administrații de căi ferate este reglementată și folosită în mod curent, fiind cunoscută sub denumirea ,,*înnoirea prismei de balast cu ajutorul chitucilor*'', și care are avantajul că se poate înnoi balastul pînă la nivelul platformei, după necesitate.

La această metodă se îndepărtează întîi balastul pînă la nivelul tălpii traverselor, cu observarea prescripțiilor de siguranță în vigoare.

După aceea se scoate balastul pe cîte două intervale de traverse, pînă la nivelul platformei, susținîndu-se fiecare fir de șină cu doi chituci de lemn și două perechi de pene.

Se îndepărtează apoi balastul de sub traversa dintre chituci și se înlocuiește cu material curat.

După îndoparea traversei, cei doi chituci din primul interval se montează în al treilea interval, se completează prisma pe primul interval, și se continuă apoi în același fel mai departe (fig. 1).

La această metodă balastul nu se scoate deci din linie pe o lungime neîntreruptă, ci numai pe cîte două intervale de traverse învecinate; se pot ataca însă în același timp mai multe intervale distanțate între ele, în funcție de numărul de lucrători disponibil și de productivitatea acestora.

La fiecare două intervale de traverse învecinate lucrează cîte un grup de doi lucrători. Distanța pînă la grupa următoare e bine să fie potrivită în raport cu producția unui grup de lucrători, într-o tură de 8 ore; dar pe liniile de exploatare ea trebuie să fie — din motive de securitatea circulației — de minimum 7 intervale de traverse. Pentru ca la sfîrșitul zilei să nu rămînă intervale cu balast necurățit între intervale cu balast curat sau intervale cu chituci nedemontați, porțiunile de linie repartizate grupurilor de lucrători nu trebuie să depășească în nici un caz capacitatea acestora. Mai trebuie observat ca trecerea de la vechiul pat de balast, la balastul nou sau curățat, să nu cadă în dreptul unei joante.

Procesul tehnologic se desfășoară în modul următor:

Prima traversă a fiecărei grupe se însemnează, la începutul zilei) cu cretă uleioasă (fig. 1).

La începutul lucrării trebuie curățită iarba de pe banchete; cel mai bine este să se sape banchetele, după reperele de înălțime fixate, cu circa 10 cm mai jos, pentru a putea depozita mai mult material nou și a putea întrebuința apoi aci deșeurile.

La pregătirea lucrărilor, balastul se scoate dinainte numai pînă la talpa de jos a traversei și numai pe lungimea unei ture de lucru. Pentru a preîntîmpina deripările liniei, balastul din fața capetelor traverselor trebuie să rămînă pe loc. Dacă totuși, pentru accelerarea lucrării, se îndepărtează și balastul din fața capetelor traverselor pînă la nivelul tălpii traversei, aceasta trebuie să se facă numai cu observarea unor măsuri de siguranță și cel mult la cîte cinci traverse vecine; înainte și după aceste cinci traverse trebuie să rămînă cel puțin zece traverse cu balastul complet în fața capetelor.

Pe linii duble, dacă se cere ca și partea mijlocie a prismei să fie curățită, este recomandabil de a executa această curățire înainte de începutul curățirii balastului din linii.

Deșeurile care se produc trebuie îndepărtate imediat, ca să fie loc pentru depozitarea pietrii sparte sau a pietrișului nou, aprovizionat pentru introducerea în linii, precum și pentru deșeurile ce se vor mai produce.

La ramblee deșeurile se aplanează pe taluze, iar din deblee ele trebuie cărate afară cu targa, roaba sau vagoneții. In nici un caz deșeurile nu trebuie depuse pe taluzele debleelor, de unde ar putea fi ușor spălate, împotmolind șanțurile.

La fiecare 3 sau 4 m se înscrie cu cretă uleioasă pe șină în centimetri cît de adînc va trebui săpat sub talpa șinei. Baza

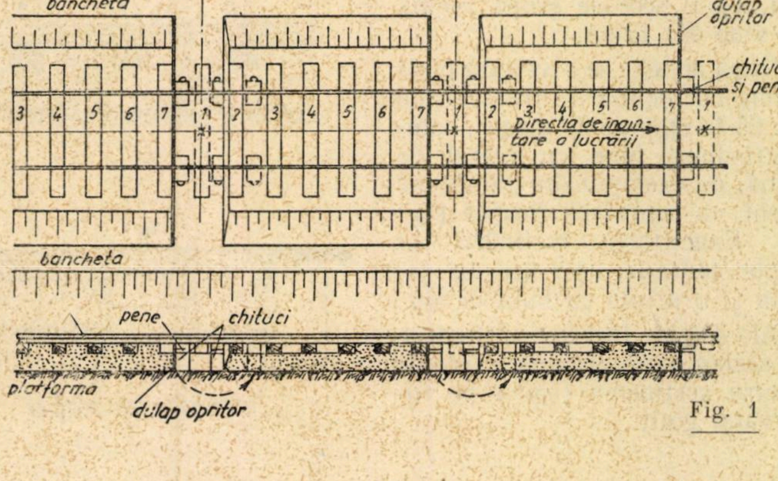


Fig. 1

măsurătorii trebuie să fie nivelul definitiv al liniei, aşa cum a fost stabilit prin nivelment şi fixat prin reperii de înălţime. La metoda cu chituci nu este permis a săpa mai adînc de 50 cm sub talpa şinei.

Pentru ca fiecare lucrător să poată verifica uşor prin sondaje adîncimea săpăturii, este bine ca pe coada furcilor să se însemneze zilnic cu cretă uleioasă valoarea exactă a acestei adîncimi.

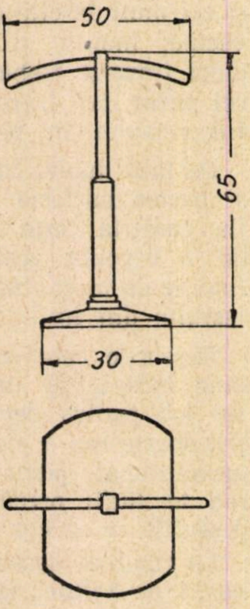


Fig. 2

După ce s-au golit intervalele de ambele părţi ale primei traverse, pînă la nivelul tălpii traversei, se scoate balastul din primul interval pînă la adîncimea prescrisă, pe banchetă.

Pentru a evita ca balastul de sub traversa adiacentă să nu alunece, se introduce un dulap opritor, aşezat pe cant de-a lungul traversei opusă direcţiei de înaintare a lucrării. Acest dulap, după curăţirea ultimului interval, va fi scos de grupa vecină ce vine din urmă.

După aceasta se nivelează platforma cu înclinările transversale 1 : 25 în spinare de măgar, compactîndu-se bine cu maiul de mînă, de exemplu din tampoane vechi cu suprafaţă dreaptă (fig. 2). Exactitatea înclinării se poate controla uşor cu un şablon şi o nivelă cu bulă de aer.

Al doilea lucrător introduce în acelaşi timp chitucii şi penele pentru susţinerea şinelor pe intervalul golit.

Chitucii, bucăţi de traverse speciale sau grinzi de poduri, trebuie să fie de cel puţin 50 cm lungime şi 25 cm lăţime şi să fie, pe cît va fi posibil, cu muchiile vii şi nevătămate; la una din feţele frontale, fiecare chituc trebuie să aibe un mîner dintr-o scoabă de fier.

Intre chituci şi talpa şinei se introduc cîte două pene de lemn, fixate aşa de tare încît şina să fie sprijinită în plin.

Penele treuie să fie de 40 cm lungime, 16 cm lăţime, la partea groasă de 7—8 cm şi la partea subţire de 2—3 cm înălţime (fig. 3).

Pana de jos se aşază dinspre interiorul liniei pe chitucul înclinat uşor (1 : 20) spre interior; suprafaţa înclinată a penei se aşază în jos, pe chituc; pana de sus se introduce dinspre exterior şi se împănează bine, dar cu grijă; suprafaţa înclinată este şi aci îndreptată în jos. La primele lovituri cu ciocanul, pana inferioară trebuie ţinută cu piciorul pentru a nu se deplasa (fig. 4).

La fixarea penelor nu trebuie să se producă ridicături locale, pentru a nu crea pericolul ruperii şinelor.

Acum se scoate balastul şi din intervalul al doilea, pînă la nivelul platformei, se nivelează şi se compactează platforma, şi se susţin apoi cele două şine în acelaşi mod, prin chituci şi pene.

Numai după aceasta se poate îndepărta balastul de sub traversa mijlocie şi nivela întreaga platformă, cu pantele de 1 : 25 (fig. 1).

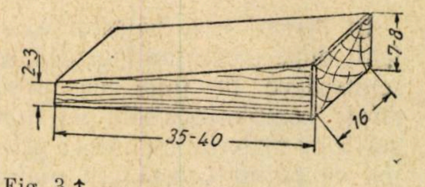
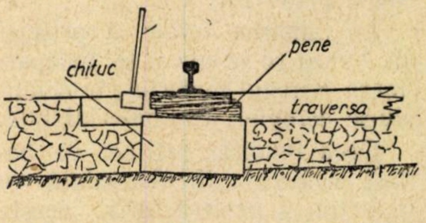


Fig. 3 ↑

Fig. 4 ↓



Dacă se dezvelesc două traverse joantive, acestea trebuie susţinute şi ele separat, prin chituci, la cele două capete.

Balastul ce se mai poate întrebuinţa din primele două intervale rămîne deocamdată depozitat lateral pentru a fi introdus în cele două intervale următoare.

După aceasta se pregăteşte al treilea interval pentru introducerea chitucilor, scoţîndu-se balastul pînă la adîncimea prescrisă, dîndu-se platformei înclinările de 1 : 25 şi compactîndu-se cu maiul de mînă.

Balastul recîştigat din intervalul al treilea se introduce, pe măsură ce mai poate fi folosit, ca strat de bază în primele două intervale, trecîndu-se în acest scop prin furcă sau prin ciur, după caz. Dacă piatra recîştigată nu este suficientă, restul se completează cu material nou din rezerva de pietriş sau de piatră spartă aprovizionată şi depozitată în acest scop. Pietrişul sau piatra spartă se introduce în două straturi şi se com-

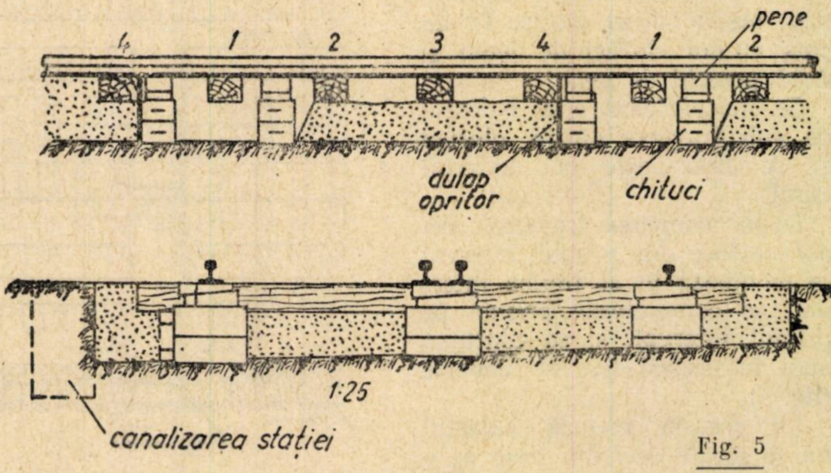


Fig. 5

pactează bine fiecare strat în parte. De regulă baterea de trei ori a fiecărui strat este suficientă.

Deșeurile și pămîntul se aruncă pe locurile libere de pe banchetă sau pe taluzele rambleelor, iar din deblee se transportă după cum s-a arătat mai sus.

După ce prima traversă este bine îndopată, chitucii și penele din primul interval se montează pe intervalul al treilea. In aceeași ordine lucrarea se continuă pînă la ultimul interval. Dulapul opritor, așezat de grupa de lucru înaintașă, se scoate și ultimele două intervale se lucrează și se completează tot la fel.

Înnoirea patului de balast trebuie terminată înainte de sfîrșitul zilei de lucru, din timp, astfel ca toată porțiunea de linie lucrată în aceeași zi să mai poată fi burată în ansamblu. Pe lîngă aceasta se obișnuiește ca în ultima zi a săptămînii toată porțiunea de linie cu balastul înnoit în cursul acelei săptămîni să mai fie burată, îndreptată și completată din nou.

La curățirea balastului sub schimbătorii de cale și traversări, între grupele de lucru consecutive trebuie să fie cel puțin patru intervale de traverse (fig. 5).

După ce balastul a fost scos pînă la nivelul tălpii traverselor, lucrările urmează a se executa ca în linie.

Dar aci, în mod special, traversele trebuie susținute sub fiecare fir de șină prin chituci și pene, introduse din timp și toate odată.

Platforma trebuie adaptată sistemului de canalizare a stației.

Dacă în legătură cu înnoirea balastului cu ajutorul chitucilor se execută și înnoirea sau înlocuirea traverselor, se procedează după cum urmează:

Înnoirea balastului se execută în același mod, descris mai sus, dar, după îndepărtarea balastului vechi, se desfac legăturile șinei cu traversa veche, se scoate traversa și se introduce, înainte de completarea pietrii sparte, traversa nouă, fixîndu-se de șină. Poza traverselor trebuie însemnată de ambele părți cu vopsea albă de ulei pe șine.

La refacția liniilor cu alt tip de șină, traversele pot fi înlocuite după procedeul cu chituci numai atunci cînd se poate realiza noua împărțire a traverselor pe panou.

*

Pentru ca lucrările ce se execută după metoda descrisă să reușească deplin, trebuie respectate următoarele reguli:

1) Forțele de muncă trebuie bine instruite, înainte de a începe lucrarea, calitatea lucrării și securitatea circulației depinzînd de priceperea și de conștiinciozitatea lucrătorilor.

2) Chitucii și penele din lemn tare, bucățile de dulapi, dulapii opritori și maiurile de mînă din tampoane (cel puțin unul de fiecare grupă) trebuie să fie la dispoziție în cantități suficiente pentru fiecare grupă de lucru, și întotdeauna în perfectă stare.

3) Fiecare grupă de lucru trebuie să nu dezvelească deodată decît un singur interval de traverse, susținîndu-l imediat pe chituci și pene.

4) Inainte de a permite circulația peste o porțiune de linie dezvelită, șinele trebuie să fie din timp și reglementar susținute pe chituci și pene, astfel ca linia să nu se taseze nicăieri în mod neuniform.

5) Pentru ca securitatea circulației liniei, cu viteză redusă, să fie asigurată, poziția fixă a chitucilor și penelor trebuie verificată înaintea fiecărui tren, și dacă este necesar, se mai împănează penele.

6) Porțiunea de linie susținută pe chituci trebuie observată cu atenție la trecerea fiecărui tren.

7) Curățirea și înlocuirea prismei de balast după metoda cu ajutorul chitucilor, ca să reușească, trebuie executată numai pe vreme uscată și fără ger.

8) După terminarea lucrărilor balastul scos trebuie îndepărtat cît mai curînd și complet, avînd grijă ca materialul nou introdus să fie ferit de murdărire la încărcarea și transportarea deșeurilor.

BIBLIOGRAFIE

NÜRNBERGER W.: *Suprastructura căilor ferate.* Ediția 1955 GdED, Frankfurt a.M.

WULFERT G.: *Suprastructura la căile ferate federale germane.* Ediția 1955, G. Wulfert, Mühlheim-Ruhr.

WÜNDENBERG H.: *Practica lucrătorului de specialitate în suprastructura căilor ferate.* Ediția 1954. Wibau-Düsseldorf.

Îmbinări pentru tuburi de diametru mic

PENTRU conducte metalice de diametre mici (pînă la 12,5 mm), supuse la presiuni pînă la 280 at, s-a realizat un nou tip de îmbinare demontabilă, care nu necesită sudură.

Elementul de etanșare al îmbinării îl constituie o bilă de oțel, găurită la dimensiunea exterioară a tubului și care se fixează pe tub prin vălțuire. Etanșeitatea se obține prin contactul dintre bilă și suprafețele conice ale piuliței și niplului, în urma strîngerii piuliței.

Vălțuirea bilei pe tub se face cu un dispozitiv manual portativ.

Pentru presiuni mai mici se poate utiliza un sistem de imobilizare la care etanșarea se obține prin contactul dintre fețele conice ale piuliței și niplului și acelea ale unui guler făcut pe tub.

Avantajele acestor îmbinări sînt simplitatea și costul lor redus.

Anvelope rezistente la temperaturi mari

IN S.U.A. s-au pus la punct anvelope de tip special, destinate funcționării la temperaturi ridicate. Pentru fabricarea acestor anvelope se utilizează o combinație de cauciuc pe bază de siliconi cu fibre de sticlă, care rezistă la temperaturi cuprinse între —67° și +260°C, adică mult sub și peste limitele materialelor care intră în mod obișnuit la fabricarea anvelopelor auto.

Fibrele de sticlă și sîrmele se acoperă cu un adeziv pe bază de siliconi, iar acoperirea, banda de rulare și părțile laterale sînt din silastic *(cauciuc din siliconi). Anvelopele se presează în formele folosite la fabricarea anvelopelor fără camere, iar vulcanizarea se efectuează în camere cu aer cald, la temperatura de 230...260 °C, în scopul îmbunătățirii proprietăților fizice ale siliconilor. Anvelopele finite sînt translucide de culoare portocalie.*

Avînd un preț de cost ridicat, aceste anvelope vor fi utilizate deocamdată numai la avioanele supersonice, la care cauciucurile se încălzesc pînă la 200...260 °C, temperatura la care se dezintegrează.

(după „*Caoutchouc*")

Un nou procedeu pentru construcţia tunelurilor industriale de beton armat prefabricate

de ing. AL. N. VRACA

TUNELURILE subterane, prin care se transportă materia primă sau energia la marile complexe industriale, se execută în general din beton armat turnat.

Această tehnologie clasică reclamă consum maxim de cherestea pentru cofraje şi timp îndelungat pentru întărirea betoanelor turnate, fapt ce imprimă un caracter periculos lucrărilor în fundul tranşeelor.

Pentru lucrările de la o fabrică din Teleajen, ing. D. Schuller şi autorul acestui articol au adoptat o nouă tehnologie, folosind elemente de tunel prefabricate, care prezintă avantajul evitării cofrajelor şi al reducerii timpului de lucru.

Tunelul se compune din tronsoane de 0,80—1,50 m lungime (fig. 1), care, după montarea alăturată pe radierul aşezat pe fundul şanţului, se solidarizează, completîndu-se, prin betonare, pardoseala şi planşeul.

Să examinăm succesiv tehnologia executării prefabricatelor, montajul, precum şi asamblarea (originală) pentru rigidizare, ce a fost adoptată.

FAZELE EXECUŢIEI

Elementul de tunel prefabricat este alcătuit din doi pereţi de beton armat de grosime *a* corespunzătoare solicitărilor din cursul exploatării, peste care reazemă un planşeu ce prezintă la partea centrală un şanţ lat şi dispus pe toată lungimea elementului. Jos, pereţii sînt legaţi prin doi distanţieri, ce au rolul de a împiedica pendularea pereţilor în cursul montajului.

Etapa 1. Executarea prefabricatelor. La început se execută distanţierii (fig. 2), care apoi se aşază în tiparul prefabricatului. Elementul de tunel se poate turna în două feluri: fie asemănător executării tuburilor de beton, procedeu care conduce la o economie de manoperă, fie asemănător executării planşeelor cu reducere de cofraje (tipare).

Etapa 2. Executarea săpăturilor. Săpăturile se pot executa în tranşee deschisă, taluzată, cu un şanţ longitudinal pentru colectarea apelor de ploaie. Acest sistem are avantajul că elimină complet materialul lemnos pentru sprijiniri, face posibilă o executare a montajului mai uşoară, însă reclamă un volum inutil mărit de mişcări de terasamente, ceea ce îngreuiază uneori circulaţia din incinta complexului industrial (fig. 3). De asemenea, tasările ulterioare inerente ale umpluturii determină degradări ale platformei.

Săpăturile executate cu sprijiniri (fig. 4) evită aceste neajunsuri, se execută într-un timp mai redus, avantaje care compensează neajunsul consumului de cherestea, el însuşi în întregime recuperabil.

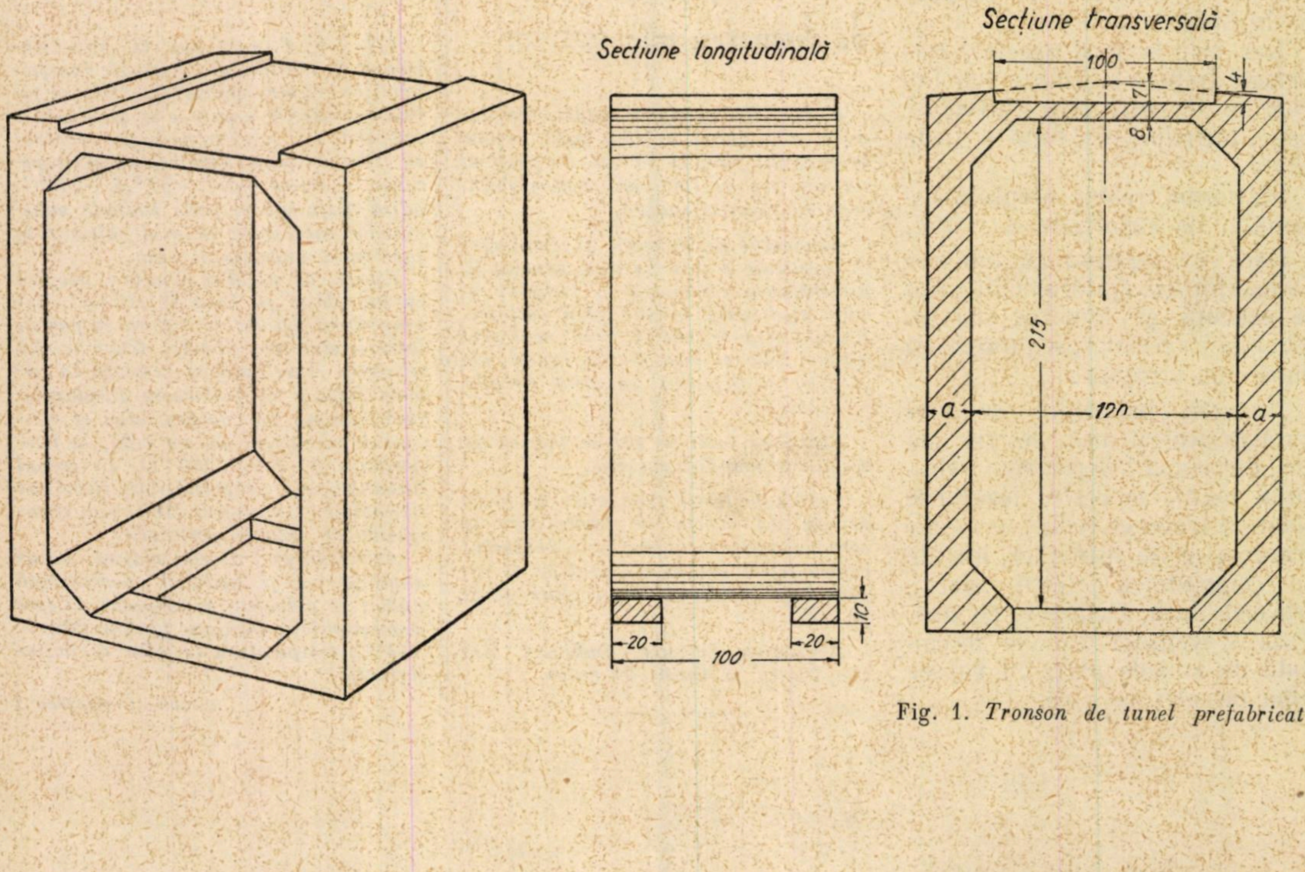
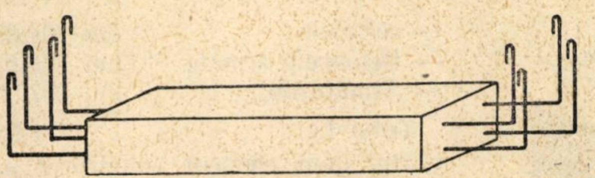


Fig. 1. *Tronson de tunel prefabricat*



← Fig. 2. *Distanțier*

Etapa 3. Executarea radierului. Se toarnă un beton de egalizare, peste care, dacă este cazul, se toarnă un radier stabilit corespunzător solicitărilor. Aceste betoane se execută fără cofraje.

Etapa 4. Coborîrea elementelor prefabricate. Cu ajutorul unui excavator, unei macarale, sau unui dispozitiv improvizat la fața locului, se coboară prefabricatele așezîndu-le alăturat (fig. 3).

Dacă săpăturile se execută sprijinit (fig. 4), elementele prefabricate se coboară pînă la fund printre spraițuri și se așează pe bile de lemn. Alăturarea elementelor se face astfel: se suprimă temporar spraițurile ce împiedică circulația, sau se demontează provizoriu o ramă în întregime, introducînd juguri la partea superioară, deasupra prefabricatelor, pe toată perioada montajului. Elementul se împinge pe bile pînă la locul indicat.

Etapa 5. Solidarizarea prefabricatelor. Se montează o armătură de garanție între distanțierii prefabricatului și totul se betonează, realizîndu-se legătura de la partea inferioară (fig. 5).

In același fel, după montarea armăturii de la partea superioară a planșeelor prefabricatelor și betonarea lor, se obține rigidizarea lanțului de elemente (fig. 6).

Această rigidizare alcătuită printr-un procedeu simplu, fără suduri, cofraje sau îmbinări incerte, reprezintă un sistem de legături ce împiedică deformarea tunelului de-a lungul lui, atît în plan vertical, cît și în plan orizontal. Datorită acestui fapt, se poate executa izolarea hidrofugă a tunelului, fără pericol de rupere a izolației.

Etapa 6: Executarea umpluturii. Umplutura se execută în straturi orizontale de 20 cm, stropite cu apă și bătute cu maiul, simultan pe ambele fețe laterale ale tunelului, dîndu-se umpluturii o supraînălțare necesară din cauza tasărilor ulterioare.

AVANTAJELE METODEI

1. Folosind prefabricatele, se elimină consumul de cherestea și se scurtează timpul de lucru.

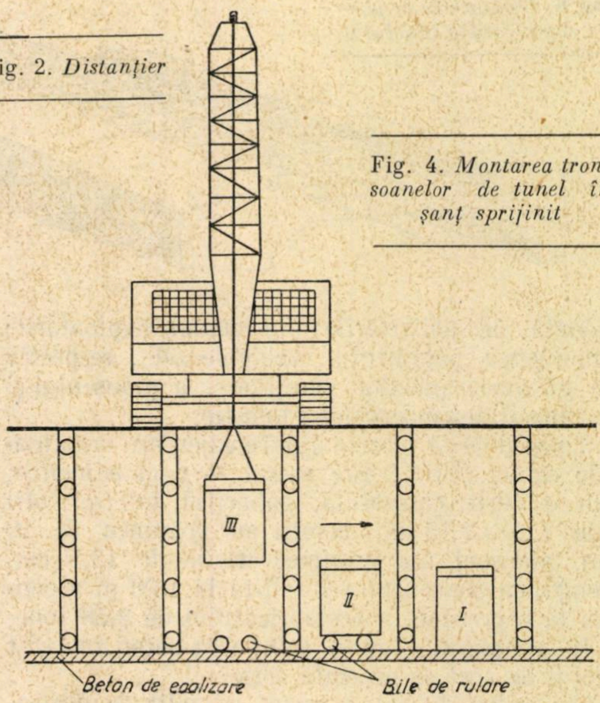


Fig. 4. *Montarea tronsoanelor de tunel în șanț sprijinit*

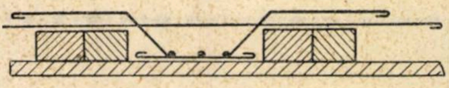
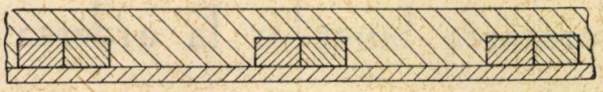


Fig. 5. *Legătura de la partea inferioară a tunelului*



2. In general, lucrările executate cu sprijiniri la adîncime sînt primejdioase, putînd da loc la accidente. Noua tehnologie reduce la maximum operațiile ce se execută în groapă, ceea ce sub aspectul securității muncii, este favorabil. Cofrarea, montarea armăturilor, betonarea, decofrarea tunelului etc. sînt înlocuite cu elemente ce se aduc gata confecționate.

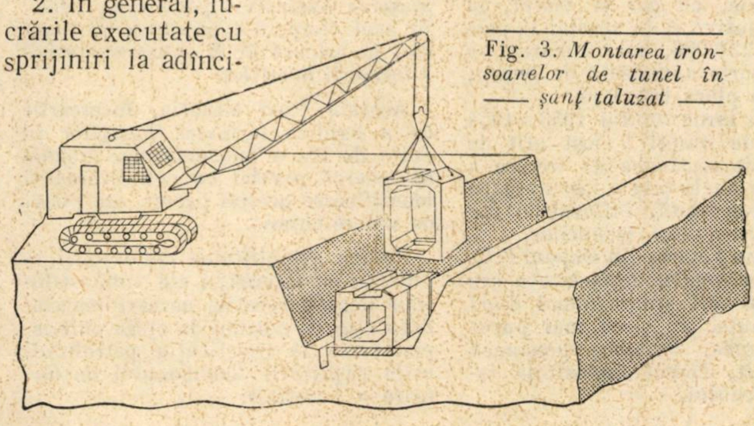


Fig. 3. *Montarea tronsoanelor de tunel în șanț taluzat*

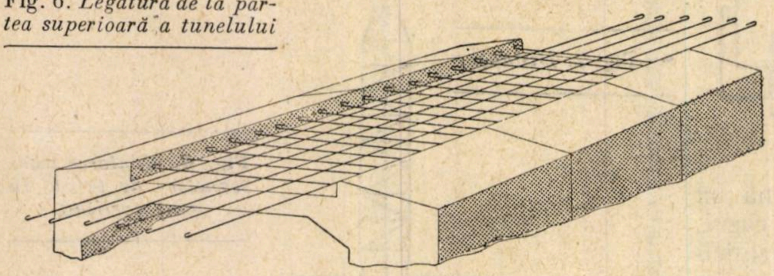
3. Indeformabilitatea tunelului în toate direcțiile este complet asigurată prin completările de la partea superioară și inferioară, care se execută simplu, fără suduri, fără tipare.

4. La lucrările în tranșee deschise, pericolul intemperiilor și al ploilor intensive implică uneori dispozitive de protecție, care ridică prețul de cost. Prin aplicarea acestui procedeu se reduc aceste cheltuieli și riscuri, întrucît concomitent cu executarea săpăturilor urmează montajul prefabricatelor pe măsură ce excavațiile avansează, astfel încît timpul cît tranșeea stă deschisă este mult micșorat.

5. Gabaritul interior al tunelului poate fi 1,00—1,50 m lățime și 2—2,5 m înălțime, dimensiuni convenabile acestor tuneluri.

Lungimea elementului prefabricat determinată de greutatea sa este condi-

Fig. 6. *Legătura de la partea superioară a tunelului*



ționată de solicitările din cursul exploatării: împingerea pămîntului, vehicule etc., respectiv de grosimea plăcilor pereților și a planșeului și de capacitatea macaralelor folosite.

Tunelul de la fabrica din Teleajen are următoarele caracteristici: este așezat la 6 m adîncime, sub o curte carosabilă, gabaritul interior util este 1,20×2,15 m, pereții au grosimea de 20 cm, planșeul are grosimea medie de 13,5 cm. Lungimea elementului stabilită la 1,00 m a condus la o greutate a prefabricatului de 2,58 tone.

In comparație cu o soluție în beton monolit prețul de cost se prezintă astfel:

Un metru de beton armat monolit de dimensiunile indicate mai sus, în tunel, costă:

— cofrajele	Lei 104,65
— Betoanele armate	Lei 360,08
— Armăturile	Lei 307,20
Total Lei:	771,93

Costul unui element prefabricat pe șantier de 1,00 m, lungime este:

— Confecționarea	Lei 677,91
— Transportul	Lei 18,42
— Montajul	Lei 114,41
Total Lei:	810,74

Aparenta scumpire cu 4,77%, practic neglijabilă (38,81 lei pe m), este în realitate cu prisosință compensată de avantajele enumerate mai sus.

Faptul că timpul cît se lucrează în tranșee este mult scurtat, permite adoptarea unor taluzuri cu pante 1 : 1 sau chiar mai mari, fapt ce determină o economie apreciabilă față de taluzurile înclinate în general la 2 : 3 ale lucrărilor ce stau un timp mai îndelungat sub acțiunea intemperiilor.

Așadar, în cazul săpăturilor în taluz, metoda descrisă mai sus se prezintă și sub aspectul prețului de cost tot atît de favorabil ca și sub prisma avantajelor generale ce decurg din folosirea prefabricatelor.

Formarea bureților la arderea păcurii în focarele locomotivelor

Chimist C. VASILIU
cercetător principal în I.C.S.

PĂCURA este un combustibil lichid, a cărui putere calorică este de circa 10 000 kcal/kg și, atunci cînd este arsă în condiții corespunzătoare în focarele locomotivelor, cedează, majoritatea caloriilor sale.

In cazul unei arderi corecte a păcurii, adică a unei arderi complete, randamentul cazanului în mod obișnuit depășește 70%, iar temperatura dezvoltată în focar ajunge la circa 1 600°C.

Necrearea unor condiții favorabile arderii complete, de către grătar, tiraj necorespunzător, pulverizare incompletă etc. aduc pe lîngă un randament scăzut al combustibilului și o serie de alte neajunsuri, dintre care unele pot avea influențe grave în exploatare.

Unul din aceste neajunsuri este apariția de bureți, care se constată uneori în focarul locomotivelor, prin bureți înțelegîndu-se o depunere de un corp străin, de culoare gris închis, bătînd spre negru, solidă, poroasă, casantă, aderată la suprafața metalică.

In timpul verii, dimensiunea acestor depuneri pe pereții cutiei de foc a locomotivelor este în general mică; între două drumuri ale locomotivei poate ajunge la înălțimi de circa 5 mm, uneori mai puțin, alteori mai mult.

Acest fapt, vara, trece oarecum neobservat și fără dificultăți în exploatare, mai ales cînd cutia de foc a locomotivei este curățată cu peria metalică, conform normelor în vigoare.

Iarna însă, situația se prezintă cu totul altfel.

Experiența a arătat ca în timpul iernilor grele, cu ger și viscol, la unele locomotive și în special la cele din seria 231.000, s-a remarcat o depunere foarte abundentă de bureți, mai ales pe placa tubulară.

Astfel, în iarna anului 1953—1954 depunerea de bureți a fost atît de bogată, încît secțiunea de trecere a gazelor prin unele țevi a fost aproape complet strangulată, influențînd defavorabil remorcarea trenurilor.

Locomotive pornite din Depoul B.C. în condiții normale, după cîteva ore de drum, alteori chiar numai după 30—40 minute, nu și-au mai putut continua cursa, deoarece presiunea scăzuse mult, făcînd imposibilă remorcarea trenului.

Prezența bureților formați în cantitate atît de mare, într-un timp scurt de solicitare a cazanului locomotivei, a apărut ca un factor cu grave urmări în exploatare. S-a remarcat că probabil păcura din bazinul Ploești care a fost livrată în acea vreme depourilor din Regionala București: Depoul B.C., Depoul Triaj, Depoul Fetești, Depoul Ploești etc. să fi fost cauza formării bureților, deoarece s-a constatat acest fenomen numai la locomotivele ce se alimentau cu păcură de la depourile arătate mai sus.

Intrucît aceste depouri au primit aproape exclusiv ,,păcură cu ados'' în acel timp, s-a presupus că acest sort de păcură ar fi cauza exclusivă a formării bureților.

Aceasta fiind situația, încercările de a explica formarea bureților în cutia de foc a locomotivelor trebuie să meargă paralel cu cunoașterea și identificarea acestei păcuri, din punct de vedere chimic.

Pentru posibilitatea cunoașterii anumitor caracteristici ale combustibililor lichizi, socotim necesar reamintirea cîtorva noțiuni de ordin chimic, privitoare la constituția petrolului, utile explicării fenomenului de formare a bureților.

CONSIDERAȚII ASUPRA CONSTITUȚIEI CHIMICE A DIFERITELOR TIPURI DE PĂCURĂ

Petrolul este un amestec de combinații chimice organice formate din carbon și hidrogen, numite hidrocarburi, în diferite stări de agregare și avînd caracteristici diferite.

Structura chimică a hidrocarburilor ce fierb la temperaturi mai mari ca 350°C nu mai este așa de stabilă ca a hidrocarburilor ce fierb pînă la această temperatură.

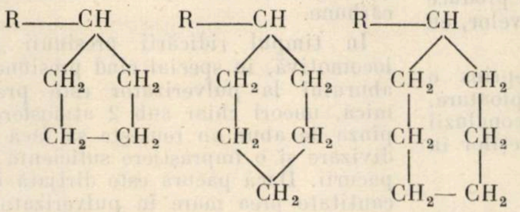
Odată cu ridicarea temperaturii, legăturile interatomice devin mai fragile, iar molecula se sparge și se divid înainte de a ajunge la temperatura de fierbere; se produce un proces de cracare.

Reziduul obținut la distilare, în condiții normale, a țițeiului și sub presiune atmosferică este păcura și ea va avea caracteristicele generale ale majorității hidrocarburilor ce intră în compoziția sa.

Astfel, vom avea păcura parafinoasă, dacă în compoziția sa intră majoritatea hidrocarburilor din seria parafinică $(C_nH_{2n}+2)$, sau păcura naftenică (păcura uleioasă sau asfaltoasă), după cum hidrocarburile ce predomină în masa sa vor fi naftenice (C_nH_{2n}), sau ciclice și saturate (combinații de natura asfaltului).

In tabela 1 se dau schematic formulele generale ale hidrocarburilor parafinice, precum și ale hidrocarburilor naftenice, în a căror constituție intră: ciclopentanul, ciclohexanul și cicloheptanul, la care sînt grefate catene hidrocarbonate aciclice.

Tabela 1

Simbolul chimic	Explicația formulei
$CH_3 - CH_2 \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots CH_2 - CH_3$	Formulă generală de hidrocarburi parafinice
	Formule generale de hidrocarburi naftenice

Caracteristica principală a păcurii parafinoase este: densitate mică, circa 0,920—0,930, congelare foarte înaltă — uneori peste 40 C, — din care cauză este foarte greu de manipulat; în schimb poate fi bine pulverizată și produce cocs în cantitate mică, comparativ cu alte sorturi de păcură. Puterea calorică este circa 9 500 kcal/kg.

Păcura naftenică, sau în limbaj curent păcura asfaltoasă, se bucură de proprietatea că la ardere produce mai mult cocs, datorită structurii sale ciclice, fiind constituită din hidrocarburi naftenice grele, în care predomină ciclopentanul și ciclohexanul. Această păcură, deși este mai ușor de manipulat iarna, prin faptul că are o congelare scăzută — cam 10 °C —, totuși în focar arde greu.

Păcura cu ados, care constituie în parte obiectul studiului de față, nu este un reziduu de la distilarea normală a țițeiului, cum este păcura parafinoasă sau păcura asfaltoasă. Acest sort nou de păcură este un amestec de anumite reziduuri provenite de la fabricarea altor produse din industria petrolului, iar constantele sale fizico-chimice, determinate în laborator, nu vor putea oglindi în mod just structura sa chimică, ca în cazul celor două sorturi de păcură parafinoasă și asfaltoasă, de care s-a amintit.

In tabela 2 se redau rezultatele de laborator a trei probe de păcură cu ados.

In cenușă s-a găsit fier, calciu și sodiu.

Baza păcurii cu ados, circa 97%, o constituie păcura semicracată, care este un produs rezidual de la o instalație a rafinăriei, unde se obține benzină prin cracarea parțială a păcurii parafinoase de distilare normală.

Restul de circa 3% sînt niște gudroane acide, provenite de la rafinarea uleiului mineral și care se cheamă ados și calcados.

Aceste produse rezultă din rafinarea distilatului uleios, obținut în urma distilării în vid a păcurii, cu soluție de sodă caustică sau lapte de var, în vederea îndepărtării acizilor naftenici, care constituie componente dăunătoare ale uleiurilor minerale. Deșeurile de rafinare astfel obținute sînt denumite *ados* în cazul rafinării cu soluție de sodă caustică, și *calcados*, în cazul utilizării laptelui de var.

In tabela 3 se dau rezultatele analitice a unor probe de ados și calcados, precum și a cenușilor lor. Sînt caracteristice temperaturile foarte înalte de inflamabilitate.

La proba de calcados s-a identificat și sodiu.

Adosul și calcadosul au aspectul unei mase de culoare neagră, lucioasă, de consistența unei paste, lipicioasă și aderentă ca o smoală, ce se utilizează la brichetarea cărbunilor, ca liant.

După ce am văzut ce este adosul și calcadosul, este necesar, pentru o completă lămurire a constituției păcurii cu ados, să cunoaștem și natura acestei păcuri semicracate, care intră în constituția păcurii cu ados în proporție de circa 97%.

Se știe că hidrocarburile cu un număr foarte mare de atomi de carbon și hidrogen, la temperaturi înalte își pierd stabilitatea chimică și molecula se rupe, adică se crachează

Tabela 2.

Caracteristice de laborator	Proba 1	Proba 2	Proba 3
Densitatea la 15°C	0,938	0,934	0,935
Inflamabilitate *M*, în °C	137	130	116
Vîscozitate la 50 °C, în grade Engler	18,2	18,2	15,5
Congelare, în °C	+23	+25	+28
Aciditate minerală și alcalinitate minerală	alcalin	lipsă	lipsă
Cenușa %	0,50	0,68	0,46
Cocs Conradson %	9,2	6,8	8,2
Putere calorică superioară kcal/kg	10455	—	—
Sulf combustibil %	—	0,45	0,45

Tabela 3

Caracteristice de laborator	Proba	
	Ados	Calcados
Cenușa %	circa 5	circa 8
Putere calorică superioară kcal/kg	9730	8921
Sulf combustibil %	1,50	2,42
Inflamabilitate *M* °C	294	peste 330
Punct de picurare Ubelohde °C	69	84
Analiza cenușilor		
FeO_2 %	4,87	2,43
CO_3Na_2 %	44,94	—
SO_4 %	36,17	—
CaO %	—	81,91

Să examinăm natura procesului de cracare, felul în care au loc descompunerile hidrocarburilor grele în altele mai ușoare, gaze și cocs.

Hidrocarburile parafinice, cu mare greutate moleculară și cu punct de fierbere peste 350 °C, sub influența unei temperaturi mai ridicate decît 350 ° (și eventual sub influența unei presiuni ridicate, încep să se descompună în felul următor: parafine → olefine → aromatice → carbon (cocs) și gaze.

Hidrocarburile naftenice, la fel, trec în hidrocarburi aromatice, care, într-un stadiu mai înaintat, se descompun trecînd în gaze și cocs.

Acest fenomen de cracare se produce în mod diferit, după cum au variat condițiunile de lucru: presiunea și temperatura de cracare. Principial, se remarcă în acest fenomen, pe lîngă desprinderea hidrogenului și a unor fracțiuni din hidrocarbură, o tendință de ciclizare (închidere) a restului de hidrocarbură, fenomen care stă la baza generării cocsului.

La fel se poate spune pentru păcura cu ados: componenta sa principală, care a fost o păcură parafinoasă, și-a pierdut specificul său inițial, printr-un proces parțial de cracare, căpătînd o structură ciclică, putînd să genereze ușor cocsul.

Pentru utilizarea deșeurilor de rafinare amintite mai sus, adică adosul și calcadosul, se introduce în materialul de bază, care este păcura semicracată, minimum 3% ados sau calcados, obținîndu-se un sort nou de combustibil, care este păcura cu ados sau calcados.

In general, adosul și calcadosul se amestecă în prealabil și apoi se introduc în păcura semicracată (semiparafinoasă) fabricîndu-se o singură calitate, cunoscută sub numele de *păcură cu ados*.

Compoziția chimică a acestei păcuri cu ados este: circa 95—97% păcură semicracată, compusă din formațiuni moleculare ciclizate, generatoare de cox; restul este adosul și calcadosul, compus din gudroane grele, săpunuri grele naftenice, care au un caracter de liant și care de asemenea pot da naștere la cox.

Deci păcura cu ados, în totalitatea sa chimică, are un caracter de liant pentru praful de cărbune și supusă acțiunii temperaturii înalte poate genera cox mai ușor decît alte sorturi de păcură.

Cu ajutorul acestor date privind constituția păcurii cu ados, este ușor de explicat fenomenul care se produce în cutia de foc a locomotivelor, cu ocazia formării bureților.

In acest sens s-au întreprins o serie de experiențe în exploatare, din care s-au putut trage concluzii asupra cauzelor formării bureților în focarele locomotivelor.

EXPERIMENTARI EFECTUATE ȘI EXPLICAREA FENOMENULUI DE FORMARE AL BUREȚILOR

Producerea bureților este un fenomen general ce are loc la arderea păcurii în focarul locomotivei și care prezintă astpecte diferite, de la mici depuneri de cocs fără importanță în jurul unor țevi de fum, pînă la cantități mari, ce le astupă complet.

Producerea acestor depuneri este în funcție de anotimp, de tirajul locomotivei, de natura și de modul de pulverizare a păcurii etc. Iarna în special, după cum s-a mai spus, producerea de bureți este abundentă și are ca urmare înfundarea țevilor de fum.

Pe acest anotimp s-au experimentat două sorturi de păcură, care au fost arse împreună cu cărbuni, la circa patru serii de locomotive, scopul fiind observarea în general a condițiilor de apariție a acestor bureți, în vederea găsirii soluțiilor pentru evitarea formării lor.

S-a experimentat păcura cu ados comparativ cu păcura parafinoasă din bazinul Ploești, arzîndu-le în pulverizatoarele Cosmovici de la locomotivele ce remorcă trenuri în circulație și s-a constatat că în intervalul de 3—4 drumuri, circa 1 000 km, s-au produs bureți pe toți pereții cutiei de foc, mult mai abundenți la arderea păcurii cu ados, depuși în special pe placa tubulară.

Ca o observație interesantă în timpul experimentării păcurii cu ados s-a constatat o formațiune buretoasă cu aspect de cocs, pe grătar în apropierea plăcii portale.

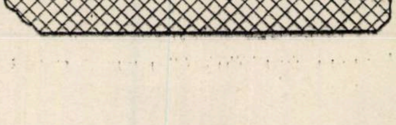
In tabela 4 se arată analiza chimică a două tipuri diferite de bureți:

Tabela 4

Caracteristice de laborator	Proba 1	Proba 2
Cenușă % .	51	98,5
Substanță combustibilă % .	49	1,5

Formația buretoasă de cocs prezintă aspectul unui bloc alungit (fig. 1), cu o greutate de circa 10 kg și probabil că era provenită din arderea incompletă a păcurii, prost pulverizată de o pînză insuficientă de abur; picăturile de păcură prelinse de pe botul pulverizatorului căzînd pe stratul de cărbune, se aglomerează și ard parțial, lăsînd în urma lor această aglomerare de cocs.

Fig. 1. *Aspectul blocului de cocs format pe grătar în fața ușii cutiei de foc, lîngă placa portală*



In cazul arderii păcurii parafinoase s-a constatat același fenomen, însă în proporții mult mai reduse.

In lunile călduroase de vară, cu aceleași locomotive și arzînd ambele sorturi de păcură, cu ados și parafinoasă, producția de bureți a fost cu totul redusă și nedăunătoare exploatării.

Depunerile de bureți apar de obicei la solicitări forțate ale locomotivelor, cauzate fie de remorcarea unor trenuri cu tonaj mare, fie din cauza pulverizării necorespunzătoare.

In timpul solicitării locomotivei, aerul în mersul său ascendent trece prin clapele grătarului, se strecoară printre bare și prin stratul de cărbune căruia îi întreține arderea, și-și continuă drumul său spre coș, sub forma de gaze de ardere cu o viteză mai mare sau mai mică, care este în funcție de solicitarea locomotivei.

Iarna, aerul rece, cu umiditate ridicată, pătrunzînd în locomotivă, influențează în mod nesatisfăcător procesul termic normal al cărbunilor de pe grătar și micșorează temperatura gazelor deasupra stratului de cărbune.

In timpul ridicării presiunii la locomotivă, în special cînd presiunea aburului la pulverizator este prea mică, uneori chiar sub 2 atmosfere, pînza de abur nu reușește să facă o divizare și o împrăștiere suficientă a păcurii. Dacă păcura este dirijată în cantitate prea mare în pulverizator, față de cantitatea de abur, în loc să fie total pulverizată, se prelinge în parte și cade sub formă de picături.

Picăturile de păcură ce cad în cantitate variabilă sub pulverizator, peste stratul de cărbune încins, suferă un proces de combustie, al cărei grad depinde de temperatura realizată de cărbunele în ardere. Ca rezultat al combustiei acestor picături de păcură se formează pe grătar, în fața ușii, un strat de cocs, a cărui mărime și compoziție chimică depinde de intensitatea gradului de ardere suferit de păcură.

Astfel, cînd pe grătar se ard cărbuni superiori, de exemplu cărbuni de Petroșani, care dezvoltă o temperatură mare la nivelul grătarului, fenomenul amintit mai sus se produce în măsură mai redusă, deoarece picăturile de păcură ce cad peste stratul de cărbune ard complet și nu parțial, ca în cazul producerii cocsului.

In cazul arderii cărbunilor inferiori, în special a ligniților bruți, temperatura la nivelul grătarului este mai mică, iar accesul aerului de iarnă, umed și rece, micșorează și mai mult această temperatură. Aerul rece ce pătrunde prin ușa focarului — ce se deschide cu ocazia alimentării locomotivei cu cărbuni contribuie la menținerea unei temperaturi mai scăzute a acestei zone de grătar, din apropierea ușii.

In această situație au loc următoarele fenomene.

Sub influența temperaturii ridicate din focar, hidrocarburile grele, constituiente ale păcurii, se descompun înainte de a putea fierbe și are loc un proces de cracare termică a păcurii; Din hidrocarburile sale se desprind treptat și succesiv hidrogen și fracțiuni ușoare hidrocarbonate, ce intră în combustie. Resturile de hidrocarburi se unesc între ele formînd niște macromolecule ciclice, sărace în hidrogen și bogate în carbon, care constituie cocsul. Se produce deci o gazeificare parțială a păcurii.

Ca rezultat al arderii parțiale a păcurii, rămîne cenușa, prinsă în masa de cocs nearsă și toate laolaltă constituie buretele.

Acesta este mecanismul termo-chimic de formare a blocului de cocs, ce s-a constatat pe grătar în fața ușii focarului pe timp de iarnă, cînd se arde păcură cu ados și acest bloc este un burete mare, ce se formează în zona de grătar arătată.

Analiza chimică confirmă punctul de vedere de mai sus, găsindu-se în compoziția acestui burete materie combustibilă și steril (cenușă) în proporții aproape egale.

In fig. 2 se arată formula schematică a cocsului, provenit din condensarea hidrocarburilor ciclice care au pierdut hidrogen și fracțiuni ușoare, prin cracare termică, dînd un deteropoliciclu, foarte bogat în carbon și foarte sărac în hidrogen.

In afară de blocul de cocs, de care s-a vorbit, pe pereții focarului, pe placa tubulară și pe plafon se constată de asemenea formațiuni de bureți, a căror proveniență poate fi explicată astfel:

La desfășurarea procesului termic ce are loc în cutia de foc a locomotivei, mici particule de cărbune sînt desprinse din stratul de cărbune de pe grătar și antrenate de circuitul gazelor, de tirajul puternic, înainte de a avea răgazul să ardă complet.

Aceste particule de cărbune întîlnesc în drumul loc picăturile de păcură insuficient pulverizată, de care se lipesc și se aglomerează, formînd un fel de brichete în miniatură.

Aici păcura are același rol de liant pe care-l are și bitumenul, care aglomerează praful de cărbune la fabricarea brichetelor și acest caracter al păcurii, după cum s-a arătat, este mai pronunțat la păcura cu ados, datorită constituției sale chimice.

In drumul lor spre țevile de fum, aceste mici brichete de aglomerat, se gazeifică parțial.

Ajungînd la nivelul plăcii tubulare, brichetele se lipesc de suprafața acesteia, pe bordura țevilor și mai puțin de plafon și pe pereții laterali.

Fenomenul ce se petrece aici este același cu cel petrecut la formarea blocului de cocs de pe grătar, în fața plăcii portale.

Aglomerarea acestor bureți pe placa tubulară și în jurul bordurilor țevilor de fum progresează treptat, ajungînd să producă micșorarea secțiunii de trecere a gazelor, deci strangularea țevilor.

Examenul de laborator confirmă justețea celor arătate mai sus. Analiza chimică a unui burete indică substanțe combustibile în cantități variabile și cenușă foarte multă, care conține; calciu, sodiu și fier, provenite din cenușa păcurii: aluminiul identificat în cenușa buretelui este provenit din sterilul cărbunelui.

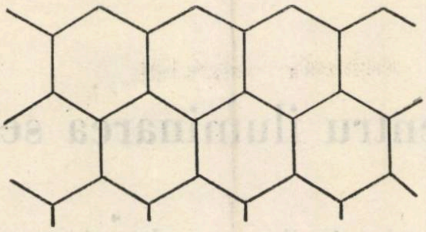


Fig. 2. *Schema formulei cocsului*

CONCLUZII

Formarea bureților este un fenomen general, de grade și intensități diferite, care se produce la arderea păcurii în focarul locomotivelor, în special la arderea păcurii cu ados și a păcurii asfaltoase și în care intervin o sumă de parametri.

Mecanismul intim al producerii bureților este cel al cracării termice a păcurii, adică descompunerea ei termică, transformare prealabilă aducerii acestui combustibil lichid la starea sa de ardere, la gazeificare.

Această transformare chimică are o viteză de reacție mai mare la păcură parafinoasă, care deci se gazeifică mai bine, decît la păcura asfaltoasă și la păcura cu ados, care au o structură chimică mai stabilă. La aceste sorturi de păcură descompunerea lor chimică se face mai încet, deci cu o viteză mai mică.

In cazul solicitărilor forțate ale locomotivei și al pulverizării grosolane a păcurii, gazeificarea combustibilului adică cracarea lui termică nu se poate desăvîrși, în special la sorturile de păcură arătate, în parcursul gazelor de la grătar pînă la placa tubulară.

In această situație, picăturile de păcură aderă pe pereții focarului, unde suferă ulterior procesul de descompunere termică, cu degajarea fracțiunilor gazoase ce ard și formarea de cox sub formă de bureți, prin asocierea resturilor de hidrocarburi, închise, bogate în carbon și sărace în hidrogen.

Pentru evitarea producerii bureților în cutia de foc a locomotivei, se indică evitarea arderii simple a sorturilor de păcură cu structură ciclică, adică păcura cu ados și asfaltoasă; aceste sorturi de păcură nu trebuie consumate decît în amestec cu păcura parafinoasă, pentru a-și mări viteza de ardere.

Ameliorarea actualelor pulverizatoare, crearea oricărui dispozitiv care să contribuie la o mai fină pulverizare a păcurei, va produce o scădere sensibilă a fenomenului cercetat.

BIBLIOGRAFIE

SIROMEATNIKOV, P. S. ,,*Procesul termic al locomotivei cu aburi*'' București, Editura Tehnică a Transporturilor, 1951.

SAVA, GH. ,,*Utilizarea procedeului de cracking și prelucrarea derivatelor de petrol*'', București, Editura Cultura Națională, 1929.

SEVERIN, E. *Petrolul*. București, Imprimeria Națională. 1931.

GURWITSCH, L. ,, *Traitement des huiles minerales*''. Paris, 1925.

* * * ,,*Manualul chimistului*'', București, Editura Tehnică, 1949.

Lipirea aluminiului cu ajutorul ultrasunetului

ÎN industria construcțiilor de mașini și electrotehnică de multe ori este necesară lipirea moale a pieselor de aluminiu și a aliajelor de aluminiu cu cositor sau cositorirea lor. Operația este dificilă, deoarece curățirea suprafeței care urmează să fie acoperită este practic imposibilă cu ajutorul metodelor obișnuite, deoarece stratul de oxid se formează pe suprafața piesei foarte repede.

Acest inconvenient a fost rezolvat cu ajutorul vibrațiilor ultrasonice. Piese de aluminiu sau de alt aliaj ușor ce urmează să fie cositorite se introduc într-un recipient cu cositor topit sau amestec de cositor cu plumb, menținut la temperatura constantă de 230°C.

La fundul recipientului se găsește un piston care vibrează cu frecvențe utrasonice pînă la 20 kHz, pe bază de magneta-stricțiune. Vibrațiile pistonului se transmit în masa lichidului și au ca rezultat o eroziune, astfel că suprafața piesei scufundate pentru acoperire este curățată de stratul de oxid. Formarea unui nou strat de oxid nu este posibilă, deoarece piesa nu este în contact cu aerul. Odată stratul de oxid îndepărtat, metalul lichid se prinde pe suprafața curățată și astfel acoperirea (cositorirea) se face în cîteva secunde.

Pentru lipirea pieselor cu cositor se cunosc două metode:

— acoperirea prealabilă după procedeul de mai sus a pieselor;

— utilizarea directă a unui electrod în vibrație.

Pentru lipirea cu electrod vibrant se folosește un aparat pe bază de magnetostricțiune, al cărui element vibrant este construit de așa natură încît să poată fi cufundat în metalul lichid, în cazul în care este posibil a fi întrebuințat direct.

(după *Revuie Générale de Mécanique*, 1957 nr. 95)

Felinar universal pentru iluminarea semnalelor mecanice

DIFICULTĂŢILE care se întîmpină în iluminarea cu petrol a semnalelor mecanice ca: intensitatea slabă a luminii, afumarea şi spargerea sticlei lămpii şi a geamurilor etc. au determinat ca să se facă încercări de iluminare electrică.

In acest scop unele regionale au procedat la iluminarea semafoarelor mecanice din cîteva staţii, cu titlu experimental, direct de la reţeaua electrică, însă fără nici o altă sursă de alimentare de rezervă.

In modul acesta, semnalele mecanice au fost iluminate la o tensiune de la 110 V în sus, ceea ce poate prezenta pericol pentru personalul de exploatare, mai ales, pe timp umed.

Pe de altă parte, în caz de întrerupere a curentului de la reţea, semnalele rămîneau în întuneric din lipsa sursei de rezervă şi imposibilităţii de a introduce lampa cu petrol în felinarul iluminat electric.

Un colectiv al Institutului de cercetări feroviare, a propus un nou tip de felinar realizat prin transformarea felinarului folosit la iluminarea semnalelor mecanice cu lămpi de petrol.

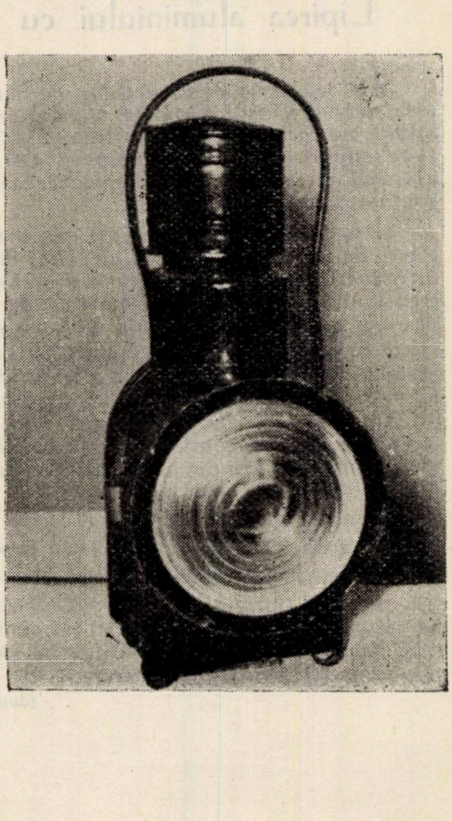
Prin transformarea efectuată s-a montat pe rezervorul cu petrol al lămpii, pe un soclu amortizat contra trepidaţiilor, o dulie de tip Swan (baionetă) cu un bec, a cărui putere poate varia de la 6—25 W, iar tensiunea de la 12—30 V (vezi fig. 3).

Pentru a intensifica şi a concentra mai bine fluxul luminos dat de felinar, s-a înlocuit în faţa felinarului lentila existentă de tip Fresnel cu un sistem de trei lentile sovietice (fig. 1).

Racordul electric s-a făcut printr-un cablu cauciucat care urmează a fi introdus într-o ţeavă de protecţie despicată longitudinal şi fixată pe catargul semnalului; acest cablu este conectat cu o fişă bipolară (stecher), cu asigurare contra decuplării, montată în fundul felinarului.

Iluminarea semnalelor mecanice cu felinarul preconizat urmează să se facă de la reţeaua de iluminat electric printr-un transformator de $\frac{110 - 220\ \text{V}}{12 - 30\ \text{V}}$ de 100 — 200 W $\pm$ 5% montat în cabina acarului, după cum rezultă din schema de principiu reprezentată în fig. 2, sau direct de la bateriile de mare capacitate.

Fig. 1. *Felinar cu lentile speciale pentru intensificarea şi concentrarea fluxului luminos*



In cabina acarului se va monta o busolă de control, care va indica existenţa curentului în circuitul de iluminare a semnalului prevestitor ce se află la circa 1250 m de cabină care, fiind cel mai depărtat, nu totdeauna poate fi controlat cu ochiul liber; în acest scop s-a adăugat şi un fir suplimentar pentru a separa alimentarea semaforului de intrare de cea a semnalului prevestitor.

Iluminarea celorlalte semnale, care se află la distanţa de circa 100 — 200 m de cabina acarului, se va putea controla direct cu ochiul liber atît de acar cît şi de impiegatul de mişcare.

Felinarul propus asigură o intensitate luminoasă asemănătoare cu cea de la semnalele luminoase (luminofoare) prin adaptarea sistemului optic corespunzător şi intensificarea sursei de lumină.

Acest felinar mai prezintă avantajul că, în caz de întreruperea curentului electric, permite aprinderea lămpii obişnuite cu petrol.

In modul acesta este asigurată iluminarea semnalelor mecanice şi în caz de întreruperea curentului de la reţea, chiar atunci cînd nu există surse de rezervă, ca grupuri generatoare, baterii de acumulatoare etc.

In circuitele de iluminare a semnalelor reprezentate pe fig. 2 se produce o pierdere de tensiune, care poate fi calculată după formula:

$$e = \frac{2\,L \cdot I}{k \cdot S}$$

unde e este pierderea de tensiune;

L — lungimea simplă a firului în metri;

I — intensitatea de curent în amperi;

k — conductibilitatea;

S — secţiunea firului în mm².

Folosind becuri de 24 V 12 W şi 12 V 6 W, deducem, că consumul de curent al unui bec va fi:

$$\frac{12}{24} = 0{,}5\ \text{A şi}\ \frac{6}{12} = 0{,}5\ \text{A}.$$

Pierderea de tensiune pînă la semnalul prevestitor A, considerînd fire de fier cu $\varnothing = 4$ mm, rezistivitatea $\rho = 0{,}15$,

$$k = \frac{1}{0{,}15} = 6{,}7 \text{ şi } q = 12{,}5\ \text{mm}^2$$

va fi:

$$e = \frac{2 \cdot 1000 \cdot 0{,}5}{6{,}7 \cdot 12{,}5} = \frac{1000}{83{,}75} = 12\ \text{V}$$

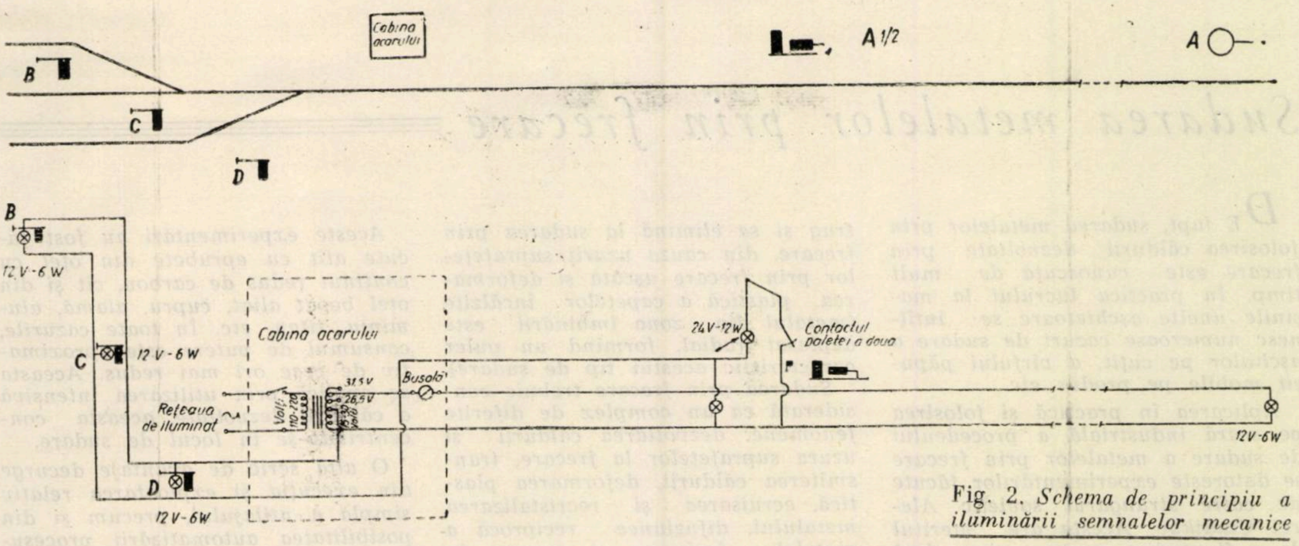


Fig. 2. *Schema de principiu a iluminării semnalelor mecanice*

Pierderea de tensiune de la cabina acarului pînă la semaforul de intrare *A* 1/2 cu două lumini, în cazul adăugirii unui al treilea fir va fi:

$$e = \frac{250 \cdot 1{,}0 + 250 \cdot 1{,}5}{83{,}75} = 7{,}5\ \text{V}$$

Pierderea de tensiune pînă la semafoarele de ieșire va fi:

$$e_1 = \frac{2 \cdot 25 \cdot 0{,}5}{83{,}75} = 0{,}3\ \text{V}$$ pînă la semaforul *B* aflat la 100 m de la cabină;

$$e_2 = \frac{2 \cdot 25 \cdot 1{,}0}{83{,}75} = 0{,}6\ \text{V}$$ pînă la semaforul *C* aflat la 75 m de la cabină;

$$e_3 = \frac{2 \cdot 50 \cdot 1{,}5}{83{,}75} = 1{,}8\ \text{V}$$ pînă la semaforul *D* aflat la 50 m de la cabină

Pierderea totală va fi:

$$\epsilon = e_1 + e_2 + e_3 = 1{,}8 + 0{,}6 + 0{,}3 = 2{,}7\ \text{V}.$$

Avînd în vedere pierderile de tensiune ce rezultă din cele de mai sus, s-a propus a se folosi la semnalul prevestitor și la semafoarele de ieșire becuri de 12 V 6 W, iar la semaforul de intrare becuri de 24 V 12 W.

In caz de întrerupere a curentului electric, acarul trebuie să coboare felinarul cu ajutorul mecanismului de troliu existent la semnal, să întoarcă rezervorul lămpii cu 180° (fig. 3) și să aprindă lampa cu petrol, ridicînd, după aceasta, felinarul pînă la poziția lui inițială.

La restabilirea curentului, acarul va coborî iarăși felinarul, va stinge lampa, va readuce dispozitivul lămpii în poziția inițială (fig. 4) și va ridica felinarul din nou.

Felinarul preconizat a fost experimentat pe teren în fața unei comisii alcătuită din delegați ai Departamentului C.F. și I.C.S., iar actualmente este montat pe semaforul de intrare în halta Regie, dinspre halta Militari, în vederea experimentării în condițiile de exploatare.

Menționăm, că felinarul propus poate fi aplicat atît pe locomotivă, cît și la finele trenului.

Ing. Vl. GUDZICHEVICI
și
Paul CHIRIȚESCU

Fig. 3. *Poziția rezervorului de petrol în cazul iluminării cu petrol*

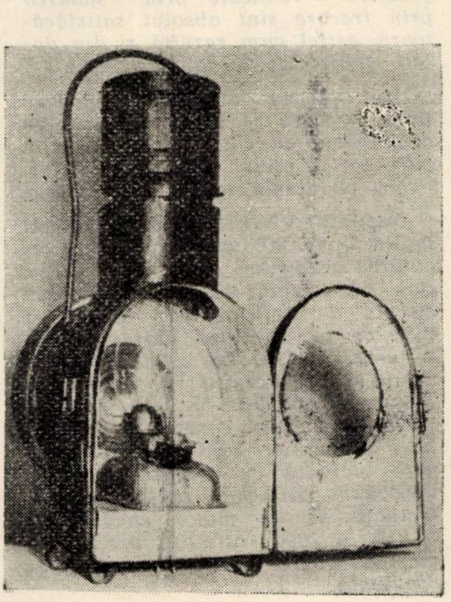
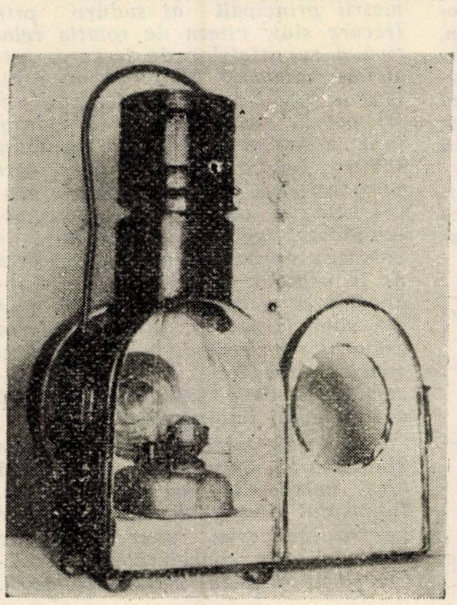


Fig. 4. *Poziția rezervorului de petrol în cazul iluminării cu curent electric*



Sudarea metalelor prin frecare

DE fapt, sudarea metalelor prin folosirea căldurii dezvoltate prin frecare este cunoscută de mult timp. În practica lucrului la mașinile unelte așchietoare se întîlnesc numeroase cazuri de sudare a așchiilor pe cuțit, a vîrfului păpușii mobile pe produs etc.

Aplicarea în practică și folosirea pe scară industrială a procedeului de sudare a metalelor prin frecare se datorește experimentărilor făcute de către strungarul sovietic Alexei Ciudikov. Acesta are meritul de a fi studiat pentru prima dată procesul folosirii căldurii de frecare, pentru sudarea cap la cap a două bare de oțel. Problema a fost studiată și în cadrul Institutului unional de cercetări științifice pentru utilaje de sudură electrică (VNIIESO), unde s-au făcut ample studii și experimentări.

În cele ce urmează se prezintă rezultatele cercetărilor și experimentărilor făcute în cadrul VNIIESO, în colaborare cu uzinele „Pneumatika“ și „Voșkov“.

Sudarea prin frecare este o variantă a sudurii prin presiune la care, pentru încălzirea metalului, se folosește căldura dezvoltată în procesul de frecare reciprocă a suprafețelor care se sudează. În acest caz, energia mecanică se transformă în energie termică. Din calcule și numeroase experiențe reiese că regimul procesului poate fi astfel ales încît în cîteva secunde capetele a două bare apăsate axial una asupra celeilalte și în mișcare reciprocă de rotație să fie încălzite la o temperatură suficient de înaltă, pentru ca să se producă sudarea prin presiune.

Procesul de sudare se termină odată cu răcirea naturală a piesei, asupra căreia continuă să se exercite presiunea inițială, eventual mărită. Îmbinarea sudată se formează prin apropierea suprafețelor curate ale pieselor care se sudează și prin formarea unor legături metalice rezistente. Incluziunile străine și pojghițele de oxizi care ar împiedica formarea acestor legături se distrug și se elimină la sudarea prin frecare, din cauza uzurii suprafețelor prin frecare uscată și deformarea plastică a capetelor încălzite (metalul din zona îmbinării este deplasat radial, formînd un guler caracteristic acestui tip de sudare).

Sudarea prin frecare trebuie considerată ca un complex de diferite fenomene: dezvoltarea căldurii și uzura suprafețelor la frecare, transmiterea căldurii, deformarea plastică, ecruisarea și recristalizarea metalului, difuziunea reciprocă a metalelor, formarea și ruperea în procesul de rotire a legăturilor moleculare, întrepătrunderea microscopică a particulelor metalelor celor două piese etc.

Intensitatea dezvoltării căldurii la sudarea prin frecare este determinată de viteza de rotație relativă și de presiunea axială. Fenomenul este redat de ecuația generală:

$P=k.p.f.d.v$, în care P este puterea termică, k— un coeficient numeric; p— presiunea axială, d— diametrul piesei f— coeficientul de frecare și v— viteza relativă de rotație (în rot/min).

Din formulă rezultă că aceeași putere termică se poate realiza prin mărirea vitezei relative de rotație și reducerea presiunii axiale sau invers. De asemenea, puterea totală necesară pentru sudare crește proporțional cu secțiunea barelor sudate.

Durata necesară a încălzirii pentru sudare depinde într-o măsură importantă de reducerea deformării plastice a îmbinării. Mărimea acestei deformații se apreciază în funcție de componența axială: lungimea de rulare. De aceea, parametrii principali ai sudurii prin frecare sînt: viteza de rotație relativă a suprafețelor de frecare, presiunea axială și lungimea de refulare a pieselor. Primii doi parametri pot fi variați în limite largi fără a influența sensibil calitatea sudurii. Lungimea de refulare, care caracterizează durata încălzirii pentru celelalte condiții menținute neschimbate, trebuie determinată la valoarea optimă, deoarece abaterea de la aceasta poate duce fie la îndepărtarea incompletă a oxizilor din zona îmbinării, fie la creșterea grăunților cristalini în cusătură și zonele adiacente. În ambele cazuri se produce reducerea sensibilă a rezistenței îmbinării.

Avantajele sudării prin frecare sînt foarte importante și asigură largi perspective acestui procedeu. În primul rînd, consumul de putere pentru realizarea unei astfel de îmbinări este considerabil mai redus decît în cazul sudării electrice.

Aceste experimentări au fost făcute atît cu eprubete din oțel cu conținut redus de carbon, cît și din oțel bogat aliat, cupru, alamă, aluminiu, titan, etc. În toate cazurile, consumul de putere este aproximativ de zece ori mai redus. Aceasta se explică prin utilizarea intensivă a căldurii dezvoltate, aceasta concentrîndu-se în locul de sudare.

O altă serie de avantaje decurge din execuția și exploatarea relativ simplă a utilajului, precum și din posibilitatea automatizării procesului de sudare prin frecare. Parametrii principali ai procesului (presiunea, viteza de rotație și lungimea de refulare) se controlează cu ușurință, ceea ce permite reglarea programată a procesului tehnologic.

Se mai elimină necesitatea curățirii preliminare a pieselor, necesitatea prelucrării îngrijite a suprafețelor care se sudează, necesitatea fluxurilor; nu au loc degajări de gaze nocive sau emisiuni stînjenitoare de radiații.

În lipsa surselor potrivite de energie electrică, rotirea pieselor care se sudează se poate realiza și cu un motor cu explozie sau diesel.

Procesul de sudare prin frecare se poate aplica la game foarte largi de tipuri de piese, inclusiv sudarea a două piese fixe prin frecarea lor pe o piesă intermediară, care rămîne introdusă în cusătură. Aceasta înseamnă că procedeul se poate aplica și pentru îmbinarea conductelor, barelor de armare a betonului etc.

Caracteristicile mecanice ale îmbinărilor realizate prin sudarea prin frecare sînt absolut satisfăcătoare, astfel cum rezultă și din datele prezentate în tabelă.

Așa cum s-a mai arătat, sudarea prin frecare se poate realiza cu orice metal și chiar cu combinații, cum ar fi oțelul HI2M cu St 45, cupru cu alamă, alamă cu oțel etc.

Institutul VNIIESO a elaborat mai multe tipuri de utilaje pentru executarea sudurilor prin frecare. Inițial, s-a lucrat cu un dispozitiv simplu de aplicare cap la cap a pieselor (cu apăsare hidraulică cu o forță de 2500 kg) și de rotire a unuia dintre acestea cu un electromotor de 3,2 kW la 3000 rot/min. Ulterior, a fost construită mașina MST-1 (pentru producția de serie, care lucrează cu o apăsare pneumatică de 4400 kg, rotația fiind efectuată de un motor electric de 7 kW la 2900 rot/min), precum și mașina MST-2 pentru producția individuală.

Materialul	Rezistența la tracțiune la sarcină statică kgf/mm²	
	Metalul de bază	Cusătura
St. 1	36	36
St. 3	47	47
Oțel 12HN 2A	64	64
Alamă L 62	42	41

CĂI FERATE DIN ALTE ȚĂRI

Tehnica trierii în Uniunea Sovietică

TOATE administrațiile de cale ferată trebuie să-și impună eforturi considerabile pentru formarea și descompunerea trenurilor. Nu este posibil să se îndrepte curenții de vagoane de marfă spre stațiile de triere decît dacă acestea au capacitatea de debitare necesară. Aceste mari capacități impun mecanizarea operațiilor tehnice și automatizarea lor. Importanța vădită a unei tehnici de triere foarte înaintată este perfect recunoscută în Uniunea Sovietică; stațiile mari de triaj sînt deja mecanizate și automatizarea lor este la ordinea zilei. Importanța acordată acestei probleme reiese și din numeroasele și cuprinzătoarele publicații de specialitate. Lucrări importante de autori sovietici sînt accesibile și tehnicienilor din alte țări, printre care și țara noastră, unde aceste lucrări se traduc. Dar studierea acestei literaturi tehnice este mult aprofundată, dacă cineva are ocazia să se convingă la fața locului de stadiul tehnicii trierii. Acest articol are ca scop nu numai să arunce o privire rapidă asupra studiului tehnicii triajului în Uniunea Sovietică, ci să indice și problemele de rezolvarea cărora se ocupă inginerii căilor ferate sovietice.

Nu trebuie pierdut din vedere, în această privință, condițiile speciale în care lucrează muncitorii sovietici. Mai întîi sînt condițiile climaterice bine cunoscute, cu temperaturi joase și căderi de zăpadă abundente, frecvente și prelungite, în nordul și estul țării. Pe lîngă aceasta, mai este și extraordinara amploare a gamei de greutăți ale vagoanelor de triat, care se întinde de la vagonul cu două osii gol, cu tara de circa 7 t, la vagonul cu șase osii încărcat, de o greutate totală de 127 t. In ceea ce privește frîna de mînă, foarte puține vagoane sînt înzestrate cu astfel de frînă, astfel încît aceasta nu joacă nici un rol în tehnica trierii. Toate vagoanele de construcție nouă și o mare parte din tipurile vechi sînt dotate cu atelajul automat cu tampon central; pe unele Regionale nu mai circulă decît vagoane prevăzute cu astfel de atelaje; în alte circumscripții, dotarea lor va fi terminată în cadrul cincinalului în curs. S-a hotărît să se echipeze toate vagoanele de marfă cu cutii de unsoare cu rulmenți, însă executarea acestei măsuri va cere oarecare timp.

COCOAȘELE DE TRIERE MECANIZATE. Cocoașele principale din stațiile de triere constituie întotdeauna unul din centrele esențiale ale muncii de triere. Tocmai în aceste puncte mecanizarea devine în primul rînd necesară și aduce maximum de avantaje.

PLANUL ·LINIILOR DE LA COCOAȘE. Intre liniile fasciculului de intrare și capul fasciculului de triere se află adesea o secție intermediară destul de lungă cu două căi de tragere. Această secție este necesară pentru a permite să se atingă nivelul cerut de cocoașă în rampă, fără să trebuiască să se ridice liniile de sosire. Pe lîngă aceasta, secția intermediară ușurează munca manevranților slăbitori de cuple, care nu mai sînt incomodați de instalația de ace de la extremitatea fasciculului de intrare. In timpul din urmă, această secție intermediară oferă o rezervă foarte apreciată, atunci cînd trebuie să se lungească liniile fasciculului de intrare. Această problemă este de actualitate în Uniunea Sovietică, întrucît, cu posibilitatea de a dezvolta eforturile de tracțiune considerabile prin întrebuințarea locomotivelor diesel sau electrice, trenurile foarte grele ating 3000—4000 t și vor atinge, în viitor, 7000—8000 t. Căile existente, de 720, 850 sau 1050 m lungime vor fi atunci insuficiente pentru a primi trenuri întregi; lungimea lor va trebui să atingă minimum 1250 m. Aceste probleme sînt ușurate prin introducerea de vagoane cu greutate ridicată pe metru liniar. In afară de vagoanele descoperite cu pereți înalți cu patru osii deja cunoscute, cu tara de 22,7 t și greutatea de încărcare 60 t, fie greutatea pe metru liniar de 82,7/13,92 = 5,94 t/m, se construesc de cîtva timp vagoane cu șase osii, cu tara de 31,6 t și 95 t încărcătura, fie o greutate pe metru liniar de 126,6/16,4 = 7,72 t/m. Cu întrebuințarea acestor vagoane și fără a modifica lungimea liniilor, greutatea garniturilor poate fi sporită de 7,72/5,94 = 1,3 ori. Față de vechile vagoane cu două osii, creșterea este încă și mai simțită.

Cele două căi ale secției intermediare între fasciculul de intrare și cocoașă sînt uneori reunite imediat înaintea cocoașei, astfel încît împrăștierea liniilor spre fasciculul de descompunere pleacă de la o singură cale-mamă, ceea ce simplifică instalația de frînare. Liniile de descompunere sînt riguros grupate în fascicule, astfel încît dincolo de ultimul etaj de frîne, să nu fie decît șase-opt linii cel mult. Etajele de frînare sînt în general în număr de două, primul pe cale-mamă a faciculului, celălalt dincolo de macazele de împrăștiere a fasciculelor. Dată fiind marea lungime necesară a frînelor de cale ne găsim în prezența unor severe necesități pentru traseul căilor în plan, frînele de cale trebuind să fie puse pe secții în aliniament. La capetele fasciculelor se pun adesea schimbătoare de cale simetrice 201 — 1 : 6, care au 17,37 m lungime.

PROFILUL IN LUNG AL COCOAŞELOR. In vederea determinării profilelor în lung cele mai favorabile pentru cocoaşele de triere, în Uniunea Sovietică s-a acordat o mare atenţie determinării rezistenţelor de rulare. S-au studiat în mod aprofundat, în special rezistenţele la temperaturi extrem de scăzute. In instrucţiile referitoare la proiecte, se găsesc indicaţii detaliate asupra rezistenţelor la rulare ale vagoanelor excelente alergătoare, bune alergătoare şi rele alergătoare, la temperaturi normale (+ 5° şi mai mult) şi pentru mai multe game de temperaturi joase (pînă la —40°C). Se stabileşte şi o deosebire între curenţii de vagoane constituiţi în cea mai mare parte din vagoane încărcate şi curenţii în care circulă un amestec de vagoane încărcate şi vagoane goale. Rezistenţele vagoanelor rele alergătoare cu patru osii, sînt uneori net superioare celor ale vagoanelor cu două osii. La temperaturi joase, se varsă ulei cald în cutii, cu puţin înainte de coborîrea de pe cocoaşă, fapt care readuce rezistenţele la rulare la valorile care corespund temperaturii normale.

In studierea rezistenţei aerului, ne bazăm pe faptul că în general temperaturile extrem de joase şi vîntul cel mai violent în direcţia cea mai nefavorabilă nu se întîlnesc în mod normal în acelaşi sezon. Rezistenţa datorită schimbătoarelor de cale, care este de $2^0/_{00}$, nu este aplicată decît pe lungimea acului şi a vîrfului de inimă (în total circa 10 m), aşa încît fiecare schimbător de cale nu reprezintă decît o pierdere de înălţime reprezentativă de energie de 20 mm. In ceea ce priveşte rezistenţa datorită curbelor, ne bizuim în medie, pentru vagoanele cu două şi patru osii, pe 700/r.

Aducerea trenurilor la cocoaşa de triere este simplificată atunci cînd liniile de intrare nu sînt dispuse în palier urmat de o rampă pentru a atinge vîrful cocoaşei, sau cînd există între fasciculul de intrare şi cocoaşă o uşoară declivitate de la $2—2,5^0/_{00}$. Această consideraţie capătă o importanţă deosebită pentru trenurile ultra grele ale viitorului. De regulă, se utilizează astăzi în Uniunea Sovietică un profil de cocoaşă de triere care comportă o secţie scurtă de acceleraţie în rampă de circa $40^0/_{00}$, urmată de o declivitate destul de lungă de $15—20^0/_{00}$ şi în care zona acelor propriu-zisă este în declivitate de $3—4^0/_{00}$. Acest profil favorizează o descompunere fără incidente dat fiind că vagoanele nu ating o viteză excesivă. Din punct de vedere al randamentului, este preferabil să se adopte un profil cu o declivitate destul de lungă de $50^0/_{00}$ şi destinată mai mult accelerării vagoanelor, o pantă scurtă intermediară de $15^0/_{00}$ pe care se găsesc frînele de picior de cocoaşă şi o zonă de ace în palier sau uşor înclinată ($1—1,5^0/_{00}$). Acesta va fi profilul care va fi utilizat pentru noile instalaţii de mare capacitate.

Căile de triere sînt în general instalate în palier, aşa încît ar fi necesar un mod de compresare a garniturilor. Se recunoaşte avantajul unei uşoare declivităţi, în prima treime a liniilor de triere. In timpul unei încercări pe scară mare, s-a putut observa presarea garniturilor cu ajutorul unui tractor cu şenile de 35 CP. Această operaţie este mult uşurată de distanţa între axele liniilor, care este de 5,3 m şi oferă tractorului o mare posibilitate de manevră. Cînd efortul de tracţiune al maşinii în sensul trierii nu ajunge pentru a pune în mişcare un grup de vagoane, o parte din grup este tras înapoi pentru a primi de la tractor o mişcare necesară pentru a învinge succesiv rezistenţele la demararea unui şir lung de vagoane. Tractorul este condus de un conducător şi deservit de un însoţitor care cuplează şi decuplează cablul de tracţiune la vagoane. Rămîne de rezolvat problema consolidării pistelor de circulaţie ale tractorului întrucît pe teren neconsolidat el răscoleşte profund solul. Acoperindu-l cu podine sau cu plăci de beton, există primejdia diminuării aderenţei şenilelor. In Uniunea Sovietică nu există gări în pantă continuă, dar se studiază activ toate informaţiile referitoare la experienţele făcute în străinătate în această privinţă, pentru a le introduce acolo unde va fi nevoe de acest tip de gară. Intr-un triaj, se aplică un procedeu de frînare special, vagoanele ne fiind frînate în capul fasciculului, ci continuîndu-şi mersul cît se poate de departe, aşa încît liniile să se umple în partea de jos. In acest scop, este necesar ca aceste linii să aibă un profil în lung studiat special în acest scop.

FRÎNA DE CALE. Miezul mecanizării unei staţii de triaj este constituit de frîne de cale puternice. Pe lîngă încercările de frîne cu saboţi de oprire telecomandaţi, inginerii sovietici s-au ocupat în mod deosebit de frînele de cale cu fălci. Frînele cu came de tipul 39, utilizate anterior, există încă în serviciu, dar ele sînt înlocuite din ce în ce mai mult cu frîne cu fălci, de tipul 40 sau 50. Aceste două forme de frîne au făcut obiectul unor descrieri detailate. Tipul 40 este întărit în timpul reparaţiilor generale (model 40 U), sau este de o construcţie mai robustă. Toate aceste frîne sînt aparate cu două trepte de frînare, care nu funcţionează automat în funcţie de greutate, adică efortul de frînare nu se adaptează în mod automat la greutatea vagonului. La frînarea unui vagon de 80 t, efortul de frînare specific este de 0,038—0,058, adică 1 m lungime de frînă anihilează o înălţime reprezentativă de energie egală cu această cifră. O cocoaşă de triere de 4 m înălţime cere deci frîne de cale de o lungime totală de $4/0,058 = 59$ m — $4/0,038 = 105$ m, după tip.

Cum efortul de frînare specific pentru viitoarele vagoane cu şase osii este însă mai mic decît indică cifrele de mai sus, este interesant să se studieze punerea la punct a frînelor automate în funcţie de greutate.

Frînele de tipul 40/50 se disting printr-o mare siguranţă de funcţionare. In timp ce frîna tip 39 nu frîna decît circa 2 milioane de osii între două reparaţii generale, modelul 40 frînează, în condiţii identice 3 milioane, modelul 40 U—7 milioane şi modelul 50—10 milioane osii. Instalată într-un loc peste care trec la triere toate vagoanele, o frînă de acest gen rămîne în serviciu circa 4 ani şi la treapta frînării inferioare, unde aparatul este mai puţin utilizat, de la 8 la 10 ani. Trebuie menţionat că, în timpul acestei perioade, piesele realmente supuse frecării, fălcile de frînă, sînt înlocuite de mai multe ori în serviciu. Pentru reparaţie generală 1), frînele de cale, care cîntăresc circa 20 t (tip 50), sînt scoase cu ajutorul unei macarale pivotante grele. Pentru această operaţie, calea nu este blocată decît pentru 5—6 ore. Frînele de cale de tipurile 39, 40 sau 50 sînt acţionate cu aer comprimat, supapele fiind telecomandate electric de la postul de ace. Aerul comprimat este de asemenea utilizat la cocoaşa de triere pentru comanda macazelor şi pentru curăţirea zăpezii. In acest scop, există lîngă macaz un dispozitiv la care este racordată o conductă cu aer comprimat. La macazele de vîrf s-a instalat o reţea de tuburi sub placa, cu 2×6 deschizături şi comandată fie printr-un robinet aşezat lîngă schimbătorul de cale fie, mai recent, de la postul de ace. Cum în general este vorba de zăpadă uscată, jetul de aer produce un efect satisfăcător.

Multiplele posibilităţi de utilizare a aerului comprimat a abătut pînă acum pe inginerii sovietici de la întrebuinţarea comenzii hidraulice a frînelor de cale. Aceasta din urmă prezintă avantajul de a răspunde în mod foarte precis la impulsurile de comandă, în timp ce comenzile cu aer comprimat reacţionează mai multă inerţie. Acest avantaj nu a scăpat tehnicienilor sovietici şi se prevede că odată cu dezvoltarea comenzii automate a frînelor, nu se vor mai putea lipsi de acest sistem; de aceea încă de pe acum ei se ocupă de studierea unei comenzi hidraulice.

Frînele de cale sînt manevrate de operatori instalaţi în apropierea poziţiei superioare şi respectiv poziţiei inferioare de frînare. In ceea ce priveşte poziţia inferioară, instalaţia unui post mai ridicat aşezat la mijlocul fasciculului a dat rezultate mai puţin bune decît două posturi laterale care oferă o vedere mai bună. Cum fiecare etaj de frîne se compune din două sau trei maşini care sînt comandate separat, este posibil să se obţină un reglaj foarte nuanţat. Sînt în curs încercări în vederea aplicării comenzii automate a frînelor. Se examinează mai întîi o comandă semiautomată, în care operatorul înregistrează viteza de ieşire pe care o doreşte, şi greutatea vagonului în trei trepte pe scări de *butoane cu apăsare*, frîna desfăcîndu-se automat cînd această viteză este atinsă. Pentru măsurarea vitezei, şina de rulare este divizată în mai multe secţii izolate electric una de alta. Viteza poate fi atunci măsurată cu ajutorul unor circuite electrice. Se pune totuşi întrebarea dacă izolarea va putea fi menţinută la frînă, cu praful de frînare care se strînge acolo. Se folosesc şi contacte instalate în frînă şi acţionate de roată. Pentru realizarea unei automatizări complete, este necesar să se măsoare greutatea vehiculului, chiar înainte de ajungerea lui pe aparat. Operaţia care pare inginerilor sovietici ca cea mai dificilă este măsurarea parcursului care rămîne dincolo de frînă. Cînd vagonul trebuie să ajungă la un vehicul oprit pe o cale de triere şi să-l acosteze cu o viteză moderată, o măsurare a distanţei de parcurs este realizabilă. Dar se iveşte o incertitudine atunci cînd vagonul precedent este el însuşi încă în mişcare şi cînd distanţa pînă la vagonul de acostat variază neîncetat. Combinaţia celor trei valori de măsură: greutatea vagonului, viteza şi parcursul, la o maşină de calculat şi determinarea ordinelor de manevră necesare nu prezintă probleme fundamentale.

In ceea ce priveşte dificultăţile semnalate, în ceea ce priveşte regularea vagoanelor pe căile de triere şi umplerea golurilor, în Uniunea Sovietică se fac eforturi pentru remedierea lor, instalînd la fiecare linie de triere o a treia poziţie de frînare, fie sub formă de aparate scurte de tipul 50, fie de aparate automate în funcţie de greutate, de circa 5 m lungime. Această poziţie de aparate are atunci ca scop să realizeze pe cît posibil frînarea de sfîrşit de parcurs.

POSTURI DE TRIERE. Vitezele mari de triere nu se pot obţine decît cu un bun echipament al posturilor de macaze. Cele mai indicate sînt posturile cu diagrama liniilor, în care manetele sînt aşezate în locul corect din punct de vedere topografic al planului de linii. Cînd densitatea succesiunii vagoanelor este destul de mare, comanda individuală a macazelor prezintă dificultăţi şi este necesar să se adopte comanda prin maneta de parcurs. In etapa a 3-a se poate recurge la înregistrarea tuturor parcurselor care corespund descompunerii unui tren. La înregistrarea parcurselor se obiectează uneori că aceasta îngreuiază schimbările de decizii în timpul trierii.

Operatorul anunţă prin difuzor diferitele mişcări de triere, posturilor satelite şi sabotarilor şi manevrează personal prima frînă şi, în unele cazuri şi primul macaz. Operatorii de frînă ai posturilor satelite acţionează în acelaşi timp manetele de macaze în sectorul lor. Manetele de comandă de frînă şi manetele de macaze sînt dispuse unele lîngă altele pe un pupitru. Viteza de triere la care se ajunge cu acest mod de lucru este considerabilă (1,2—1,5 m/s); în caz de triere a grupurilor mari de vagoane, ea este şi mai ridicată (2 m/s).

Dispozitivele de comandă cu aer comprimat ale macazelor de repartiţie principale sînt avantajoase şi asigură manevrarea în 0,5 s (0,9 s cu controlul). Macazele care sînt prevăzute cu aer comprimat au un simplu balansier de calare care reprezintă un fel de zăvor articulat. Celelalte macaze, comandate prin motoare electrice, nu au balansier de calare, ci un dispozitiv de control al poziţiei acelor, încorporat în comandă.

---

1) A se vedea şi articolul „*Autoridicarea frînelor de cale tip cleşte M—50 în vederea burării traverselor*" publicat în *Revista Căilor Ferate* nr. 11/1957.

COMUNICĂRI ÎN TIMPUL OPERAŢIILOR DE TRIERE. Ca semnale de triere, se utilizează semnale luminoase. In afară de semnalele *triere permisă* (foc alb) şi *triere interzisă* (foc albastru) există pe cocoaşă semnale de împingere cu trei indicaţii: *împingere cu mare viteză* (foc verde), *împingere cu viteză redusă* (foc galben) şi *stop* (foc roşu). Focul roşu mai are un semnal în plus constituit de litera rusească N (nasad = înapoi), care comandă mersul înapoi. Semnalele de împingere sînt comandate de la postul de triere şi sînt plantate în lungul liniilor de acces la cocoaşă, cu repetitoarele lor.

Cu această organizare, şeful de manevră, care se deplasează în lungul trenului, nu poate să comunice cu mecanicul decît foarte greu. In plus, vizibilitatea semnalelor nu este satisfăcătoare pe timp nefavorabil. Se utilizează deci pe locomotiva de împingere în serviciul de triere, semnale acustice acţionate prin circuit de cale. Transmisia curenţilor de cod pe locomotivă foloseşte dispozitive analoage celor de la repetarea semnalelor optice din cabină în serviciul de drum. Circuitele de cale sînt manipulate de şeful de manevră care întîlneşte în lungul căii mai multe posturi cu butoane de apăsare. Muncitorii sovietici nu sînt încă destul de mulţumiţi de această organizare şi speră să obţină rezultate mai bune prin instalaţii de radio. Pentru posturile fixe, ca şi pentru posturile de locomotivă, există aparate utilizabile cu unde ultrascurte. In ceea ce priveşte posturile portative, se studiază un aparat care va funcţiona probabil cu ajutorul unor transistoare. Se face uz intens de difuzor.

Se experimentează o instalaţie funiculară pentru transportul plicurilor care servesc la transmiterea scrisorilor de trăsură din biroul de sosire la biroul de plecare. Mici cărucioare acţionate de un motor, rulează pe două cabluri purtătoare care servesc în acelaşi timp la aducerea curentului. Pe timp nefavorabil, instalaţia funcţionează greu.

DEZVOLTAREA MANEVRELOR PRIN ÎMBRÎNCIRE. Tehnicienii de la căile ferate sovietice nu s-au mărginit să pună la punct o tehnică bună de triere prin gravitate şi să urmărească mecanizarea trierii. S-a acordat o mare atenţie metodei de îmbrîncire, care constituie singurul procedeu de manevră în numeroase staţii mijlocii şi mici şi care este utilizat şi în triaje mari pentru formarea trenurilor, începînd de pe linia de triere. Trebuie observat că nu se întrebuinţează fascicule de clasificare-triere, pe staţii propriu-zise şi că se schimbă garniturile la extremităţile liniilor de triere.

După procedeul Karaskievici de îmbrîncire în grupuri multiple, un grup de vagoane dezlegate în prealabil după destinaţiile dorite, este pus în mişcare de locomotivă. După demarare, grupul se deplasează mai întîi în bloc, apoi este desfăcut cu ajutorul unor saboţi de frînare, care sînt introduşi lateral cu ajutorul unei prăjini sub al doilea vagon din grup şi sub următoarele, saboţii fiind expulzaţi apoi pe vîrfurile de inimă (analoage aparatului Büssing). Introducînd saboţii de mai multe ori, se îndepărtează suficient vagoanele din grup, pentru a se putea manevra acele între ele.

In îmbrîncirea continuă (în lanţ), după Arhipov şi Lucicov, mecanicul accelerează grupul de vagoane pînă la o viteză suficientă pentru primul vagon, desprins deja în prealabil. Apoi el frînează uşor garnitura începînd de la locomotivă. Reacţia care se produce atunci în grupul de vagoane dă posibilitatea manevrantului slăbitor de cuple să dezlege al doilea vagon. După aceea, mecanicul începe o a doua etapă de frînare, care este utilizată pentru dezlegarea celui de al treilea vagon. Viteza garniturii manevrate se reduce în acest fel, în mai multe etape, pînă la oprire sau pînă la o nouă accelerare. Procedeul cere o colaborare strînsă între şeful de manevră, care dă semnalele de manevră, mecanicul de locomotivă şi manevrant. Pentru a desface cuplele cu şurub, manevrantul utilizează în general prăjini de duraluminiu de circa 1,8—2 m lungime, cu greutatea de 4,5—5 kg, care dau rezultate mai bune decît prăjinile de oţel.

In procedeul de îmbrîncire în serie al lui Guriev, garnitura de manevrat este frînată uşor după îmbrîncirea primului vagon, dar fără să se oprească. Pornind de la această stare de mişcare, ea este din nou accelerată şi apoi frînată. In aceste manevre, viteza oscilează între 12 şi 4 km/h. Particularitatea procedeului constă în faptul că mecanicul nu închide regulatorul. Acesta rămîne în permanenţă deschis. Diferitele grade de frînare se obţin cu frîna complimentară. La început, mecanicii se temeau că acest mod de a opera antrenează o uzură excesivă: aceste temeri s-au dovedit neîntemeiate. Locomotivele sînt dotate cu saboţi de frînă profilaţi care atacă nu numai suprafaţa de rulare, ci şi bandajele.

Evident că aceste procedee de manevră prin îmbrîncire nu pot fi aplicate decît de un personal de manevră experimentat. Executarea lor cere însă şi condiţii de pantă deosebit de favorabile a liniilor de tragere, de exemplu o declivitate de 3—4‰ care este în consecinţă stabilită cu cea mai mare grijă.

Dacă linia de tragere prezintă o declivitate continuă de 3—3,5‰ se poate lăsa în grija forţelor gravităţii aducerea garniturii de triat pînă la punctul de îmbrîncire, cu condiţia ca garnitura să fi fost accelerată în prealabil pînă la viteza de aducere cu ajutorul unei locomotive. Locomotiva nu mai are deci de învins decît rezistenţele de demarare şi de accelerare şi poate apoi părăsi linia de tragere printr-o joncţiune, pentru a pleca să ia garnitura următoare şi să o aducă pe linia de tragere. Acest procedeu a fost propus şi aplicat de Cernelevschi. Şi aici planul şi profilul în lung trebuie să prezinte particularităţi speciale corespunzătoare. Un profil în lung care convine bine pentru aplicarea acestei metode prezintă pante crescînde spre punctul de îmbrîncire, adică o cale curbată în secţiune longitudinală.

(după *Bulletin du Congrès des Chemins de Fer*, nr. 12/1957)

Regimurile de ecruisare prin laminarea cu role a osiilor pentru materialul rulant

ESTE cunoscut în atelierele noastre pentru reparat materialul rulant procedeul de şlefuire (netezire) prin laminarea cu ajutorul unui dispozitiv de role a fusurilor de osie. Această operaţie s-a aplicat încă dinaintea celui de al doilea război mondial, în special la atelierele Griviţa-Roşie, urmărindu-se obţinerea unei suprafeţe cît mai netede şi lucioase a fusurilor de osie prevăzute cu cuzineţi de alunecare, în lupta contra aprinderilor fusurilor de osie, şi anume, printr-un procedeu mecanic avansat.

Intre timp, acest procedeu a început să se aplice cu un scop mai complex, fiind vorba în general de obţinerea anumitor suprafeţe ale osiilor cu o duritate şi o rezistenţă sporite prin aşa-numitul proces de ecruisare.

In acest sens, s-a trecut la ecruisarea fusurilor şi a porţiunilor de calare a roţilor pe osii, prin laminarea cu un sistem de role de oţel, în vederea sporirii rezistenţei materialului osiilor în cele mai periculoase secţiuni ale osiei, adică acolo unde apar de obicei crăpăturile şi chiar ruperile.

*

Ca urmare a celor arătate, este utilă redarea în cele ce urmează a articolului ,,Cercetarea regimurilor de ecruisare prin rularea cu role a osiilor pentru materialul rulant'', de ing. B. A. Skorniakov, publicat în revista ,,Vestnik Vsesoiuznovo Naucino Isledovatelscovo Instituta Jeleznodorojnovo Transporta'', 16 (1957), nr. 7 (oct.).

In acest articol este arătată practica în această materie a uzinei din Perovo (U.R.S.S.) pentru reparat materialul rulant de la trenurile electrice, unde a fost introdusă încă din anul 1955 ecruisarea prin rularea (laminarea) cu role a porţiunilor de calare şi a fusurilor de osie, în vederea sporirii rezistenţei la oboseală şi a durabilităţii osiilor. Aici, fixarea regimurilor de rulare a fost îngreuiată prin faptul că în locul dispozitivului obişnuit cu trei role, cu pîrghii şi arcuri, a fost ales dispozitivul hidraulic cu două role, care a fost găsit mai potrivit. Pe de altă parte, în această specialitate se găsesc puţine date concrete cu privire la alegerea regimurilor de rulare cu role, mai ales pentru piese cum sînt osiile pentru materialul rulant.

Factorii de bază la ecruisarea materialului prin laminarea cu role sînt: gradul şi adîncimea de ecruisare, mărimea şi sensul tensiunilor remanente.

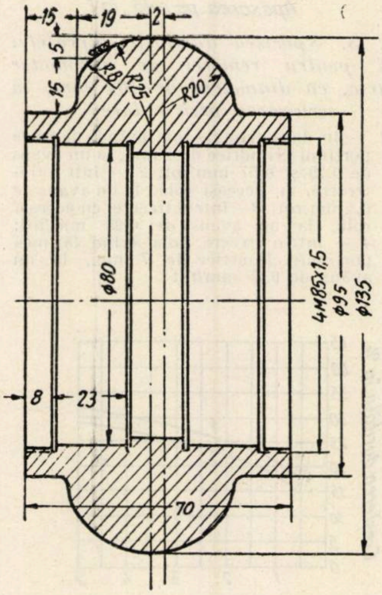


Fig. 1. *Forma rolei pentru ecruisarea prin laminare a osiilor*

In această privinţă, s-a pus problema determinării unor regimuri de rulare în care tensiunile remanente de compresiune produse prin acest proces să compenseze în întregime tensiunile de întindere provocate de sarcina exterioară şi să dea tensiunile rezultate cele mai favorabile în ce priveşte rezistenţa osiilor.

Dispozitivul hidraulic cu două role pentru ecruisarea prin laminarea cu role a fost montat pe un strung, diametrul rolelor fiind de 135 mm (fig. 1). Pentru experienţe au fost folosite role cu acelaşi diametru, însă cu lăţimea porţiunii cilindrice de 7 mm. Racordările laterale s-au executat prin arcuri de cerc cu raza de 20 mm. Rolele pentru laminare au fost montate pe ax cu ajutorul unor rulmenţi cu role conice, putîndu-se înlocui uşor la nevoie.

Compoziţia chimică şi proprietăţile mecanice ale materialului osiilor încercate sînt arătate în tabela 1.

Osia pentru rulmenţi a fost împărţită în mai multe porţiuni strunjite cu diametrele de 186; 164; 161 şi 135 mm. Diametrul de 186 mm corespunde porţiunii de calare a roţilor de la osiile de automotoare pentru rulmenţi, diametrele de 164 şi 161 mm corespund porţiunii de calare de la osiile pentru remorci de automotoare electrice, iar diametrul de 135 mm corespunde fusului de osie pentru rulmenţi. Fiecare din aceste porţiuni se ecruisează prin laminare cu ajutorul rolelor dintr-o singură trecere, iar la trece-

Tabela 1

Felul osiei	C	Mn	Si	P	S	σ_r în kg/mm²	δ în %	a_k în kgm/cm²
	în %							
Osie pentru rulmenţi tip ŢMV	0,38	0,76	0,26	0,027	0,025	62,0	23,2	8,1
Osie motoare ...	0,42	0,61	0,30	0,039	0,026	65,6	22,1	6,2

rea de la o zonă a osiei la alta se modifică forța de apăsare a rolelor. Această apăsare a fost aleasă de valorile: 0,5; 1; 2; 3; 4 și 5 t. Una din porțiuni a fost rulată din două treceri, cu un avans de 0,25 și 0,57 mm/rot.

In timpul ecruisării, rolele și suprafața osiei au fost unse cu ulei de mașini. Turația osiei la ecruisarea porțiunii de calare a fost de 105 rot/min, iar la ecruisarea fusului de osie, de 138 rot/min. La aceste turații, viteza de ecruisare a fost de 61,5 m/min pentru porțiunea de calare a osiei cu diametrul de 186 mm și de 58,5 m/min pentru fus.

După operația de laminare cu role, s-a procedat la măsurarea osiilor, găsindu-se că, în funcție de regimul de rulare, diametrul porțiunii ecruisate s-a micșorat cu 0,02—0,07 mm.

Pentru osiile supuse încercărilor au fost întocmite curbele de variație a gradului de ecruisare în funcție de apăsarea rolelor pe osie și de avansul folosit (fig. 2, 3 și 4).

Măsurarea durității s-a făcut prin presarea cu un con de diamant la sarcina de 60 kg.

Din analiza datelor privitoare la creșterea durității osiilor prin ecruisarea cu role, rezultă că o apăsare relativ mică, de 0,5 t, a rolelor pe piesă produce un grad de ecruisare și o adîncime a stratului ecruisat destul de însemnate. Gradul de ecruisare a porțiunii de calare la osiile de locomotive, cu diametrul de 186 mm, a fost de 114—117%, iar la osiile de vagoane cu același diametru, de 120%, adîncimea stratului ecruisat fiind de 5—6 mm. O creștere în continuare a apăsării rolelor de zece ori a produs o creștere relativ mică a gradului și adîncimii de ecruisare. De asemenea, creșterea apăsării de la 0,5 pînă la 2—3 t a produs o sporire mai mare a gradului și adîncimii de ecruisare decît creșterea apăsării de la 3 pînă la 5 t.

Creșterea avansului de rulare de la 0,25 pînă la 0,5 mm/rot duce la o micșorare a gradului de ecruisare aproximativ cu 3—5 la sută și nu influențează în mod sensibil asupra grosimii stratului ecruisat. A doua trecere a rolelor, cu aceeași apăsare, dă un spor al gradului de ecruisare de circa 4—5%. La aceleași regimuri de ecruisare, se obține un grad de ecruisare mai mare la porțiunile de osie cu diametrul mai mic (la fusuri) și un grad de ecruisare mai mic la porțiunile de calare.

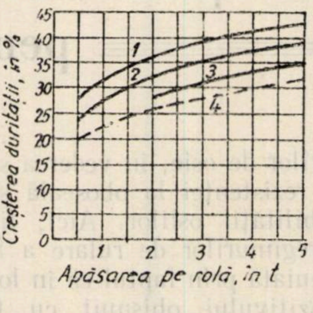


Fig. 2. *Sporirea durității suprafeței la osia ȚMV în funcție de diametrul osiei și de regimul de ecruisare*

1 — diametrul 135 mm, avans 0,25 mm/rot; 2 — diametru 161 mm, avans 0,25 mm/rot; 3 — diametru 186 mm, avans 0,25 mm/rot; 4 — diametrul 186 mm, avans 0,5 mm/rot

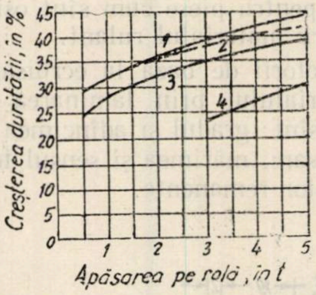


Fig. 3. *Sporirea durității suprafeței osiei pentru remorci de automotor electric, cu diametrul de 161 mm, la ecruisarea prin rulare*

1 — în două treceri, rola avînd, lățimea porțiuni cilindrice de 2 mm, la un avans de 0,25 și 0,57 mm/rot; 2 — într-o tretrecere, cu aceeași rolă, la un avans de 0,1 mm/rot; 3— într-o trecere, cu aceeași rolă, la un avans de 0,25 mm/rot; 4 — într-o trecere, rola avînd lățimea porțiunii cilindrice de 7 mm, la un avans de 0,25 mm/rot

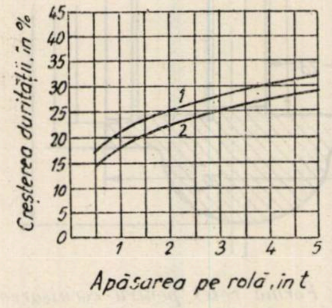


Fig. 4. *Sporirea durității suprafeței osiei pentru vagonul motor electric, cu diametrul de 186 mm, la ecruisarea prin rulare*

1 — cu avansul de 0,25 mm/rot; 2 — cu avansul de 0,5 mm/rot

De asemenea, la un oțel mai puțin dur (de la osiile de vagoane) se obține un grad de ecruisare mai mare decît oțelul de la osiile de locomotive, acest oțel avînd o duritate inițială mai mare.

Plecînd de la faptul că o creștere a apăsării rolelor peste valoarea de 2—3 t dă o creștere neînsemnată a gradului de ecruisare și a adîncimii stratului ecruisat, se recomandă ca, la ecruisarea osiilor prin laminarea cu role, această apăsare să nu treacă peste aceste limite.

Pentru a vedea în ce măsură gradul și adîncimea de ecruisare la o apăsare a rolelor de 2—3 t sînt suficiente în vederea prelungirii duratei de serviciu a osiilor, se va analiza influența acestor factori asupra întăririi superficiale a materialului osiei și asupra creșterii rezistenței la oboseală a acesteia.

S-a dovedit pe cale experimentală că motivele creșterii rezistenței la oboseală a pieselor prelucrate prin laminarea cu ajutorul rolelor sînt ecruisarea propriu-zisă și sporirea durității, deci și a rezistenței stratului superficial ce rezultă în legătură cu această sporire a durității, precum și tensiunile remanente de compresiune ce apar în acest strat ca urmare a laminării aplicate.

Din diagrama tensiunilor remanente se observă că odată cu creșterea gradului de ecruisare se măresc și tensiunile de compresiune și adîncimea de pătrundere a acestora, crescînd totodată și tensiunile de întindere. In cazul supunerii la ecruisare a unor piese mari cum sînt osiile, nu se poate neglija valoarea tensiunilor de întindere.

La întocmirea diagramei tensiunilor de întindere (fig. 5), s-a folosit relația:

$$\sigma_{i_m} = \sigma_{c_m} \frac{S - s}{s} = \sigma_{c_m} \left(\frac{D^2}{d^2} - 1 \right),$$

în care:

σ_{c_m} este tensiunea de compresiune medie care acționează în stratul superficial al secțiunii, egală aproximativ cu 1/2 σ_{max} de la suprafață;

σ_{i_m} — tensiunea de întindere medie care acționează în porțiunea neecruisată a secțiunii;

D și *S* — diametrul și aria întregii secțiuni a epruvetei;

d și *s* — diametrul și aria porțiunii neecruisate a secțiunii.

Mărimea tensiunilor de compresiune produse prin ecruisarea cu ajutorul rolelor în cazul regimurilor adoptate se poate aprecia pe baza datelor găsite de M. M. Kobrin. Laminarea prin rulare a unui oțel cu compoziția chimică și proprietățile mecanice apropiate de cele ale oțelului pentru osii a dat un grad de ecruisare aproximativ egal cu cel obținut de către autorul articolului de față. In același timp, tensiunile de compresiune normale de la suprafața porțiunilor ecruisate ale epruvetei au fost de 17—20 kg/mm².

Forța de apăsare de 1,2 și 4 t a rolelor la rulare a provocat apariția unor tensiuni tangențiale de 14,7, respectiv de 20,2 și 21,0 kg/mm². Tensiunile normale se apropie de obicei de cele tangențiale. Apăsarea de 1 t produce un grad însemnat de ecruisare și tensiuni remanente mari. O creștere în continuare a apăsării de pînă la 4 t mărește foarte puțin adîncimea și gradul de ecruisare. Din comparația diferitelor date experimentale s-a dedus că pentru regimurile de rulare adoptate tensiunile de compresiune normale au o valoare de aproximativ 15 kg/mm².

In vederea determinării influenței pe care o exercită aceste tensiuni asupra comportării osiei în exploatare, s-a întocmit diagrama aproximativă a tensiunilor pentru porțiunea de calare a unei osii pentru o remorcă de automotor electric (fig. 6). Este știut că tensiunile de calcul (teoretice) pentru fusurile și porțiunile de calare ale osiilor vagoanelor de călători sînt de 4,4—5,6 kg/mm². Prin presarea butucului roții pe osie sau prin strîngerea rulmentului cu role pe fusul de osie tensiunile se măresc cu 3—5 kg/mm². Prin urmare, tensiunile în secțiunile periculoase pot ajunge pînă la 10 kg/mm².

Alte cercetări au arătat că tensiunile totale reale datorite sarcinii statice și strîngerii prin presare sînt într-adevăr de circa 10 kg/mm². Din această cauză, pentru compensarea acestor tensiuni de întindere dăunătoare este suficient ca în stratul superficial să fie produse tensiuni de compresiune de circa 10 kg/mm².

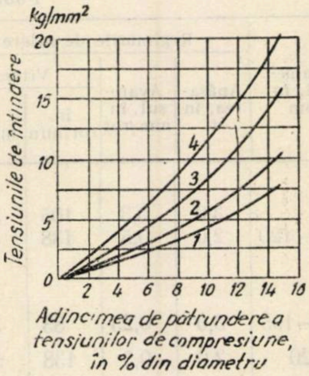
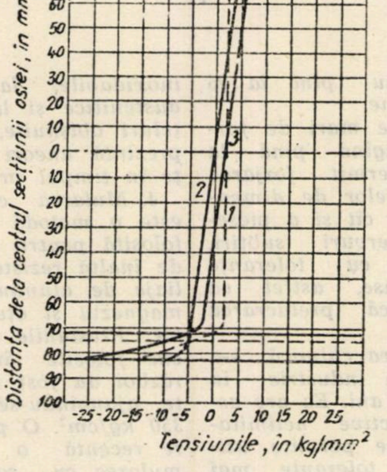


Fig. 5. *Variația tensiunilor remanente de întindere în funcție de adîncimea de pătrundere a tensiunilor remanente de compresiune*

1 — tensiunile de compresiune medii de 7,5 kg/mm²; *2* — de 10,0 kg/mm²; *3* — de 15,0 kg/mm²; *4* — de 20,0 kg/mm²

Fig. 6. Diagrama tensiunilor în porțiunea de calare a unei osii de remorcă de automotor electric pentru o adîncime a stratului ecruisat $h = 7$ mm și o adîncime de pătrundere a tensiunilor remanente $f = 10{,}5$ mm

1 — tensiunile remanente din ecruisarea prin rulare; *2* — tensiunile din sarcina exterioară *3* — distribuirea tensiunilor totale în secțiunea osiei ecruisate prin rulare



Regimurile de ecruisare prin laminarea cu role adoptate, asigurînd tensiuni de compresiune de 15 kg/mm², vor compensa așadar cu prisosință tensiunile de întindere și vor genera tensiuni de compresiune excedentare mici, capabile să compenseze și tensiunile suplimentare posibile în urma acțiunilor dinamice.

Cercetările au arătat mai departe că adîncimea de pătrundere a tensiunilor remanente de compresiune este puțin mai mare decît adîncimea stratului ecruisat determinată după variația durității, și anume, de 1,5 ori mai mare. Plecînd de la această constatare, la întocmirea diagramelor cu privire la tensiuni, adîncimea de pătrundere a tensiunilor remanente a fost luată de 10,5 mm (6,4% din diametrul osiei). Pe baza adîncimii stratului ecruisat (de 7 mm) și a valorii tensiunilor de compresiune medii (de 7,5 kg/mm²), în diagrama din fig. 6 se găsește mărimea tensiunilor de întindere medii. Această mărime este de aproximativ 2,3 kg/mm². Impreună cu tensiunile de întindere generate de sarcina exterioară, aceste tensiuni de întindere remanente însumează 6—6,5 kg/mm². Totdată, ele vor acționa la o adîncime de 12,5 mm de la suprafață, adică acolo unde nu există acțiunea oxidantă a atmosferei și de coroziune prin frecare.

Adîncimea stratului ecruisat de 5—8 mm obținută de autor este deci suficientă pentru întărirea întregii zone de concentrare a tensiunilor provocată de strîngerea prin presare. Tensiunile produse de strîngerea prin presare au o valoare ridicată și se întind pe o adîncime mică. Prin aceasta se explică efectul însemnat obținut în urma ecruisării prin jet de alice a epruvetelor cu secțiune mare, cu bucele presate, încercate la oboseală Ecruisarea pe o adîncime de 5—8 mm nu provoacă încă tensiuni de întindere periculoase sub stratul ecruisat. Tensiunile de compresiune totale în zona de compresiune se ridică la 25 kg/mm². Aceste tensiuni sînt simțitor mai puțin periculoase decît tensunile de întindere și de aceea creșterea lor pînă la valoarea indicată este pe deplin admisibilă. Amplitudinea tensiunilor la suprafața osiei neecruisate prin rulare variază în limitele de ±10 kg/mm².

După laminarea prin rulare, tensiunile de la suprafaţa osiei sînt numai de compresiune şi variază în limitele de la —5 pînă la —25 kg/mm², ceea ce împreună cu rezistenţa mărită a stratului ecruisat trebuie să influenţeze favorabil asupra creşterii durabilităţii osiilor şi a siguranţei de circulaţie a trenurilor. Regimurile de laminare cu role adoptate în mod definitiv sînt reprezentate în tabela 2.

Tabela 2

Tipul osiilor	Partea osiei care urmează să fie ecruisată prin rulare	Diametrul, în mm	Regimurile de rulare			
			Apăsarea, în t	Avansul, în mm/rot	Viteza	
					în rot/min	în m/min
Osii pentru remorci de automotoare electrice..	Porţiunea de calare şi fusurile de osie............	165—120	3,0 2,0	0,3 0,5	105 138	54 52
Osii pentru automotoare de tipul 1 şi 2..........	Porţiunea de calare a roţilor pe osii............	185—195	3,0	0,25	83	51
	Fusurile.........	120	2,0	0,5	138	52
Osii de locomotive electrice de tipul 1	Porţiunea de calare a roţilor pe osii............	226	3,0	0,2	83	59
Osii ŢMV	Fusurile.........	135	2,5	0,3	138	59
Osii de tendere pentru locomotivele seria L	Fusurile.........	150	3,0	0,5	105	49

Observaţii:

1. Diametrul rolelor 135 mm; raza de curbură a conturului rolei 20 — 25 mm; rularea se face dintr-o singură trecere.
2. Adaosul pentru rulare şi rectificare ulterioară 0,2 — 0,3 mm în diametru.
3. Calitatea suprafeţei pentru rulare vv5.

Conform tehnologiei de fabricaţie, înainte de introducerea ecruisării prin rulare, porţiunile pentru calarea roţilor la toate osiile se rectificau înainte de presarea roţii, în scopul de a se obţine o formă geometrică corectă. La uzina din Perevo, rectificarea osiilor înainte de presarea roţilor pe osii a fost menţinută şi după introducerea ecruisării prin rulare în vederea durcisării stratului superficial din porţiunea respectivă a osiei. Adaosul pentru ecruisarea prin laminarea cu role urmată de rectificarea respectivă este de 0,2—0,3 mm în diametru.

In încheierea autorul arată că adoptarea în uzina citată a ecruisării osiilor prin rulare nu a provocat dificultăţi la fabricarea şi presarea osiilor pentru materialul rulant.

Metode moderne de prelucrare a metalelor

CONDIŢIILE din ce în ce mai severe impuse de tehnica modernă, precum şi necesitatea satisfacerii lor în mod cît mai economic, au determinat perfecţionarea metodelor de prelucrare şi găsirea de noi metode. În special în domeniul construcţiei de avioane se folosesc în ultimii ani o serie de procedee interesante, care îşi găsesc aplicaţia şi în alte domenii industriale.

1. Astfel, tăierea prin fricţiune a aliajelor de titan şi a oţelurilor inoxidabile este mai rapidă şi mai ieftină decît cea cu ferăstraie cu dinţi. Lama se deplasează cu 1350... 1750 m/min, iar bavura creată este foarte mică. Metoda dă rezultate foarte bune şi în cazul tablelor de aluminiu pînă la 25 mm grosime.

2. Presele mari de forjare, ajungînd pînă la 50 000 t, permit forjarea atît a pieselor de dimensiuni mari, cît şi a pieselor cu nervuri subţiri, executate cu toleranţe foarte strînse, astfel ca să se reducă prelucrarea ulterioară.

3. Frezarea chimică s-a introdus în industrie în ultimii doi ani. Ea are astăzi perspective nelimitate, deoarece permite uzinarea la toleranţe mai strînse decît metodele uzuale. Piesele forjate la dimensiuni puţin mai mari decît cele finale sînt apoi frezate chimic pînă la dimensiunile prevăzute în desen. Metoda este aplicată astăzi la oţelurile inoxidabile, la oţelurile austenitice şi la unele oţeluri obişnuite, care însă prezintă uneori inconstanţe în timpul prelucrării.

4. Mularea cu cauciuc este o metodă economică, folosită pentru materialele de înaltă rezistenţă, ca aliaje de aluminiu, titan, magneziu şi oţeluri speciale. Presiunile de 70 kg/cm² folosite înainte de război au fost mult mărite, ajungîndu-se azi la 350 kg/cm². O perfecţionare recentă o constituie mularea cu şoc, cu un berbec învelit în cauciuc. În acest fel se înlocuiesc costisitoarele prese hidraulice de 700 kg/cm².

5. Mularea prin explozie este o metodă foarte recentă, realizată cu ajutorul unor cartuşe închise. Ea permite etirări mijlocii, însă profunde şi complexe.

6. Un alt progres îl constituie matriţa cu două părţi alunecătoare în plan orizontal, care lovesc simultan piesa menţinută vertical între acestea. Se pot confecţiona astfel dintr-o bucată piese conice, parabolice sau emisferice.

Desigur că în afară de numeroasele metode moderne de prelucrare — din care s-au amintit numai cîteva — o importanţă deosebită o prezintă şi noile materiale metalice şi nemetalice; toate acestea permit o scădere a preţului de cost şi accelerează considerabil ritmul producţiei.

(după *Machinery Lloyd* 8 feb. 1958)

Instalaţie pentru stropirea la cald a soluţiilor ierbicide

IN lupta pentru stîrpirea buruienilor de pe platforma căilor ferate şi de pe liniile din staţii, triaje etc. s-au construit la diferite administraţii feroviare în ultimul deceniu numeroase instalaţii — de la cele mai simple, montate pe două roţi cu anvelope, şi pînă la trenuri cu vagoane cisternă, vagoane uzină, magazie etc.

Deoarece problema stîrpirii buruienilor la căile noastre este de actualitate, prezintă interes descrierea unei instalaţii de pulverizare a soluţiei ierbicide, care se pretează în special pentru stîrpirea buruienilor în staţii, pe linii înguste şi pe linii de garaj. Instalaţia, construită la căile ferate din R.F.G., costă circa 7 000 de mărci, poate stropi o lungime de cale de 60 km într-o tură de serviciu şi poate fi pusă în funcţie imediat de doi oameni, iar la nevoie chiar de unul singur.

Fig. 1 şi 2 dau o privire asupra construcţiei şi modului de lucru al aparatului. El se compune dintr-un cazan de amestecat *11*, un amestecător *7* şi duzele de stropire, precum şi dintr-un dispozitiv *13* pentru controlarea amestecului la ieşirea din duze. Conţinutul procentual al amestecului este controlat continuu în timpul cursei de stropire şi reglat printr-un robinet. Distanţa de stropire a duzelor este de 10 m, dar ea poate fi redusă după dorinţă.

Un sistem de furtunuri duble face legătura între diferitele părţi ale aparatului. Pompa *10* presează ierbicidul din cazanul de amestecat *11* în conducta de apă caldă. Aburul locomotivei pune în mişcare pompa de abur *1* şi presează amestecul de lichid din rezervor prin tuburi la cazanul de amestecat şi la duze. O conductă specială de încălzire transportă aburul supraîncălzit (cu o presiune de 5 at) la pompa *10*, la cazanul de amestecat *11* şi la duze. Conducta pentru apă fierbinte transportă cu o presiune de 13 at apa fierbinte către duze, şi datorită aburului supraîncălzit, apa iese afară la 96 °C. Presiunea mare şi amestecul foarte fierbinte au o mare influenţă asupra eficacităţii stropirii.

La nevoie, un robinet principal opreşte brusc ieşirea amestecului lichid prin duze. Prin închiderea lui se produce o mişcare circulară şi, anume, ierbicidul este trimis înapoi în cazanul de amestecare, iar apa caldă, fără suprapresiune (care ar ameninţa furtunurile) vine înapoi în tenderul locomotivei. Se poate astfel opri imediat stropirea, din plină funcţionare, fără a produce tensiuni în instalaţie.

Substanţa chimică pentru stîrpirea buruienilor se toarnă în cazanul de amestecare *11*. Apa fierbinte din cazanul locomotivei vine la circa 60 °C, sub o presiune de 13 at, în cazanul de amestecare şi acolo se încălzeşte, prin aburul supraîncălzit, la 100°C. Această apă aflată aproape pe temperatura de fierbere în cazanul de amestecare dizolvă repede şi complet substanţa chimică. Amestecul din cazanul de amestecat este o soluţie foarte concentrată, care, datorită aburului de încălzire, se află în continuă agitaţie. La întrebuinţarea cloratului de sodiu soluţia are concentraţia de circa 43% în cazan; ea este transformată în amestecător într-o soluţie de 2,5%.

Cazanul de amestecat este construit astfel încît conţinutul unui butoi de clorat de sodiu să dea în cazan o soluţie de 43%. Diametrele tuburilor sînt calculate astfel ca la deschiderea robinetului *8* al amestecătorului, care este situat înaintea duzelor, să se formeze automat amestecul de stropit cu concentraţia de 2,5%.

La stîrpirea buruienilor în staţii şi pe liniile de ecartament normal ale atelierelor, depourilor etc., precum şi pe linii înguste, noul aparat prezintă următoarele avantaje, faţă de trenurile grele de curăţat buruieni:

— aparatul este oricînd gata de funcţionare, iar folosirea sa nu este legată de un plan de circulaţie;

— cere un personal de deservire redus (1 — 2 oameni) şi este uşor de mînuit; poate fi plasat în orice colţ al staţiei sau pe terenul unui atelier, al unei magazii de materiale etc.;

— zona de stropire este largă (cu duze fixe ea are lăţimea de 3 m de la axa căii, iar cu furtunuri stropirea laterală poate fi mult mărită;

— aparatul este pus în funcţie de centrala de forţă motrice a locomotivei;

— soluţia concentrată este menţinută într-o agitaţie continuă de către aburul supraîncălzit, astfel că o de-

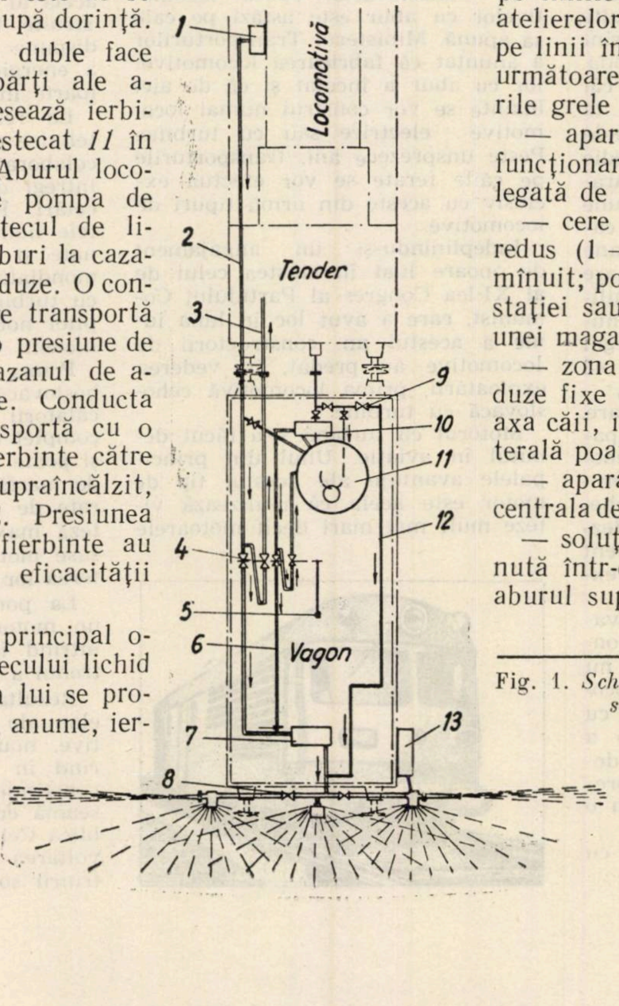


Fig. 1. *Schema instalaţiei* M—W *de stropit soluţii ierbicide la cald*

1 — pompa de abur de pe locomotivă; *2* — conducta de 2″ pentru apă fierbinte; *3* — conducta de întoarcere a apei; *4* — robinete; *5* — manivelă; *6* — conductă de 1″; *7* — amestecător; *8* — robinet; *9* — ventile; *10* — pompă; *11* — cazan de amestecare; *12* — conductă de abur; *13* — dispozitiv de control.

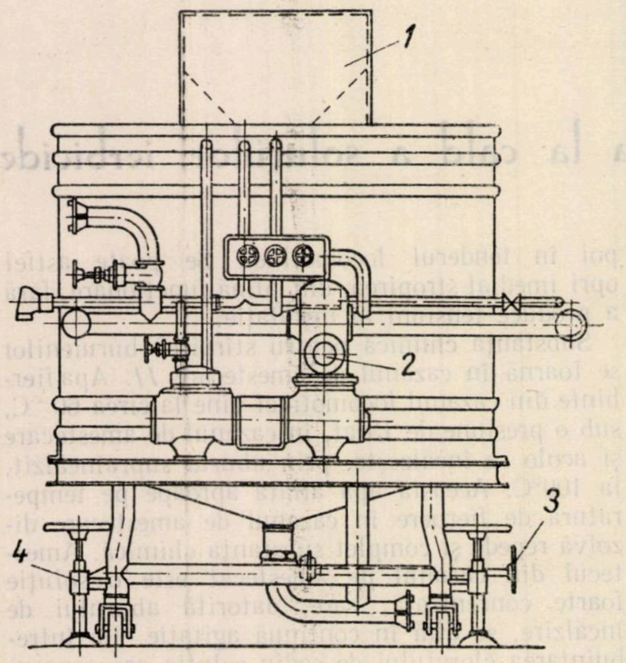


Fig. 2. *Schiţa aparatului* M—W

1 — introducerea substanţelor chimice; *2* — pompă de abur; *3* — alimentarea cu apă; *4* — picior de fixare pe pămînt.

punere a substanţelor chimice în cazan nu este posibilă; procentajul soluţiei în cazan este din această cauză constant;

— aparatul poate fi utilizat, prin schimbarea substanţei chimice, pentru dezinfectarea vagoanelor de marfă sau în regiuni unde lăcustele, furnicile sau termitele ameninţă circulaţia pe căile ferate;

— presiunea de 13 at şi efectul special al stropitului cu ierbicid fierbinte la aproape 100°C (la ieşirea lichidului din duze) au un efect foarte puternic în privinţa distrugerii buruienilor;

— cheltuielile de procurare, de funcţionare şi de întreţinere sînt reduse.

Trebuie spus însă că deservirea unui aparat care lucrează la mare presiune, cu abur şi cu apă la temperatura de fierbere, cere multă atenţie şi un personal specializat.

S. ROSENFELD

(după ,,*Der Eisenbahnbau*'', nr. 10/1951)

Prima locomotivă cu turbine cehoslovacă

PRIN densitatea reţelei feroviare, Cehoslovacia întrece multe ţări europene dezvoltate, cum sînt Franţa, Italia, Suedia sau Olanda. Raportînd lungimea reţelei de căi ferate, care trece de 13 000 km, la suprafaţa Cehoslovaciei, care este de 129 000 km². se ajunge la o medie mult mai ridicată ca în ţările arătate. Totodată, Cehoslovacia dispune astăzi de 9 000 de vagoane de călători la o populaţie de 13 milioane de locuitori, în timp ce Franţa are 17 000 de vagoane pentru 43 milioane de locuitori, iar Italia un număr de vagoane aproximativ egal cu al Cehoslovaciei, însă pentru 48 milioane de lucuitori.

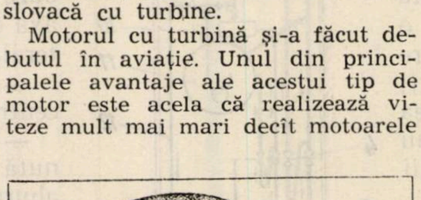
Aceste cifre pot provoca mirare, cînd se ştie că războiul a adus pagube enorme căilor ferate cehoslovace. Munca entuziastă a feroviarilor cehoslovaci, care, la chemarea Partidului, au refăcut şi dezvoltat într-un ritm fără precedent sistemul de căi ferate al ţării, explică aceste succese.

Pe teritoriul actual al Cehoslovaciei, prima linie ferată a fost construită în 1825, dar pe dînsa nu circulau trenuri remorcate de locomotive cu abur, ci un poştalion cu doi cai. Era o primă încercare a unui astfel de vehicul de a se deplasa pe şine de fier. După treisprezece ani s-a construit în Moravia o linie ferată pe care trenurile — de astă dată trase de locomotive cu abur — ajungeau pînă la Viena.

În Cehoslovacia, epoca locomotivelor cu abur este astăzi pe cale să apună. Ministerul Transporturilor a anunţat că fabricarea locomotivelor cu abur a încetat şi că de aici înainte se vor construi numai locomotive electrice sau cu turbine. Peste unsprezece ani, transporturile pe căile ferate se vor efectua exclusiv cu aceste din urmă tipuri de locomotive.

Îndeplinindu-şi un angajament de onoare luat în cinstea celui de al XI-lea Congres al Partidului Comunist, care a avut loc în luna iunie a acestui an, constructorii de locomotive au predat, în vederea exploatării, prima locomotivă cehoslovacă cu turbine.

Motorul cu turbină şi-a făcut debutul în aviaţie. Unul din principalele avantaje ale acestui tip de motor este acela că realizează viteze mult mai mari decît motoarele cu abur sau cu explozie, deşi foloseşte combustibil ieftin (deşeuri rezultate din rafinarea ţiţeiului brut).



Locomotiva cehoslovacă cu turbine are un randament mai mare ca acela al locomotivelor similare construite în S.U.A. sau Franţa, Ea dispune de un sistem de transmisie a energiei de la turbină la osii foarte ingenios şi eficient.

La rezolvarea grelelor probleme tehnice puse de noua locomotivă au colaborat mulţi specialişti, colective întregi din cîteva institute de cercetări. Într-un timp scurt, proiectele noii locomotive au fost terminate şi o dată cu acestea tehnica mondială a construirii locomotivei cu turbine s-a îmbogăţit cu un capitol nou, scris de inginerii şi tehnicienii cehoslovaci.

Prima locomotivă cu turbine cehoslovacă a făcut cu succes primele călătorii de încercare. Locomotiva complet echipată cîntăreşte 123 tone şi poate fi întrebuinţată la trenurile de marfă, ca şi la trenurile accelerate de călători, realizîndu-se o viteză maximă de 125 km/h. Ea are şase motoare aşezate cîte două, puterea lor totală fiind de 3 200 CP.

La pornire şi oprire este folosit un motor diesel ajutător, turbinele intrînd în funcţiune abia după ce trenul a ieşit la drum liber.

Rezultat al strădaniilor pline de elan ale constructorilor de locomotive, noua maşină va intra în curînd în producţia de serie. Ea constituie una din realizările de seamă cu care feroviarii din Republica Cehoslovacă contribuie la dezvoltarea tehnicii pe drumul construirii socialismului.

Note şi însemnări

Tehnica nouă la centralizare şi telecomandă

UTILIZAREA electronicii, televiziunii şi telemecanicii în transportul feroviar deschide epoca automatizării în circulaţia trenurilor.

Institutul de cercetări ştiinţifice al căilor ferate din U.R.S.S. a întreprins studii şi experimentări pentru determinarea căii care trebuie adoptată pentru rezolvarea problemei automatizării circulaţiei la interval a trenurilor în linie curentă.

O primă cale preconizează amplasarea pe locomotivă a întregului aparataj de automatizare. A doua cale prevede instalarea unei părţi din aparataj la un post central. Pentru ambele sisteme au fost elaborate scheme de principiu şi condiţiile alegerii soluţiilor tehnice cele mai raţionale. In prima variantă trenurile vor circula la distanţă de bloc, fiind conduse de aparatele automate de pe locomotivă, iar în a doua variantă postul central va da comenzi de conducere prin radio prin intermediul unui sistem de relee, în dependenţă cu semnalele emise de aparatajul de pe locomotive. Alegerea regimului de conducere şi dirijare a circulaţiei se va efectua de către o maşină de calcul, care va executa calcule de tracţiune în timpul mersului [1, 2].

Echipamentele de comandă centralizată a circulaţiei, în exploatare, au arătat că pentru o secţiune de 160 ... 180 km cîştigul de timp pentru un tren de marfă este de ordinul unei ore şi că pe o linie simplă astfel echipată capacitatea de transport creşte cu 80% [3].

Pentru recepţia montajului posturilor de tipul ,,plan de cale'' şi tablou de control optic, formate prin asamblarea elementelor schemei, s-a dezvoltat un aparat de verificare bazat pe anumite norme de serviciu, care permite verificarea rapidă a circuitelor care racordează grupele de relee, montate şi verificate anterior de către constructor, fără a atinge aceste circuite. Aparatul depistează greşelile de montaj şi le înregistrează [4].

La automatizarea triajelor, precizia măsurătorilor executate de aparatele automate de pe cocoaşă care înregistrează şi transformă în acţiune mecanică parametrii exteriori ai trierii (distanţa, viteza, panta, acceleraţia, proprietăţile de rulare ale vagonului etc.) este de o importanţă deosebită. Aceasta deoarece mecanismele introduc în genere erori admisibile, care nu periclitează circulaţia. Excepţie face aparatajul care măsoară viteza şi acceleraţia care, deşi dă erori de calcul neglijabile, erorile de înregistrare pot depăşi adesea chiar valoarea acceleraţiei, dînd rezultate cu totul greşite. Studiul erorilor survenite în măsurarea acceleraţiei indică influenţa acestora asupra procesului de triere şi dă posibilitatea de a stabili gradul de precizie minim al aparatelor şi regimului de triere corespunzător [5].

O instalaţie automată de frîne de cale, realizată într-o staţie de transbordare a cărbunilor de pe vagoane în nave, economiseşte timpul şi cheltuielile de exploatare. In staţia echipată cu frîne de cale, şi cu macaze cu comandă automată vagoanele încărcate sînt decuplate unul cîte unul şi împinse pe o cocoaşă. De aici ele trec prin instalaţiile culbutoare şi continuă drumul pe o cale cu declivitate. Viteza este reglată automat prin sistemul de frîne de cale. Ansamblul manevrelor este comandat automat [6].

Ca aplicaţie interesantă a tehnicii telecomenzii se citează comanda mai multor substaţii de tracţiune de la substaţia vecină, prin circuitele liniilor telefonice aeriene. Prima încercare a fost făcută cu staţia Croix d'Hins, la sud de Bordeaux. Această substaţie modernizată cu redresoare monoanodice, răcite cu aer, este telecomandată de la Bordeaux, în sistemul ,,integral cu relee'' cu impulsuri de cod, care sînt transmise cu o frecvenţă de 3 000 Hz, suprapuse peste comunicaţiile telefonice. Sistemul de comandă lucrează cu un cod cu 5 impulsuri, avînd 30 comenzi. Telesemnalizarea are un cod cu 6 impulsuri din care utilizează numai 40 de indicaţii. Telecomanda acţionează disjunctoarele automate de 1 500 V la fiecare capăt al liniei. Un control periodic, efectuat la interval de 10 minute, verifică funcţionarea în bune condiţii a instalaţiei.

Pentru comanda şi controlul disjunctoarelor de 1 500 V s-a realizat recent o cutie de transistoare pentru 6 telecomenzi utilizate mai des. Puterea consumată de acest dispozitiv este foarte mică, iar viteza de transmisie foarte mare [7].

In problema semnalizării feroviare, Uniunea internaţională de căi ferate a decis continuarea studiilor pentru elaborarea unui sistem internaţional de semnalizare. Acest sistem trebuie să servească administraţiilor membre ale U.I.C. ca bază de directivă pentru reformele viitoare pe care le vor aduce sistemului lor de semnalizare, în scopul final al realizării unei semnalizări pentru care semnalele prezentate agenţilor de conducere a trenurilor să aibă acelaşi sens şi aspect, în orice ţară [8].

O noutate în domeniul circuitelor de cale este circuitul special, de lungime mică, normal neexcitat, funcţionînd cu 10 Hz, pentru comanda unor anumite semnalizări. Una din principalele caracteristici de utilizare a acestor circuite speciale de lungime mică este aceea de a permite comanda deschiderii unui parcurs la punctul dat, mai ales dacă se utilizează un dispozitiv de preselecţie. Circuitul de cale special permite de a controla prezenţa unui tren care se apropie înainte de a se da comanda de deschidere a parcursului [9].

Pentru circuitele de cale lungi, utilizarea frecvenţelor joase, cuprinse între 50 şi 125 Hz, prezintă avantaje importante. Intr-adevăr, circuitele de cale în curent monofazat nu au frecvenţă optimă care conduce la o rezistenţă de şuntare deosebit de favorabilă; din contra, rezistenţa de şuntare admisibilă rămîne constantă de la cele mai joase frecvenţe, pînă la o frecvenţă limită, deasupra căreia ea exercită o influenţă din ce în ce mai defavorabilă. Frecvenţa trebuie să fie cu atît mai joasă, cu cît circuitul este mai lung. Pentru un circuit de cale de 2 000 m, rezistenţa de şunt admisibilă la 1 000 Hz nu este decît jumătate din rezistenţa de şunt la 100 Hz [10].

In telecomunicaţii extinderea electrificării liniilor a determinat instalarea la căile ferate germane a unei reţele telefonice automate (denumită reţeaua *E*), care deserveşte exclusiv necesităţile tracţiunii electrice.

La posturile de distribuţie de energie (substaţii) echipamentele telefonice sînt legate la un plot de comunicaţie înserat în pupitrul de comandă a aparatajului electric. Pe de altă parte, pentru legăturile dintre substaţii şi serviciile exterioare ale zonelor de alimentare sub dependenţa lor, servesc linii speciale pentru grupuri de abonaţi, denumite ,,legături Fde'' [11].

Transmisiile teledinamice utilizează în ultimul timp circuitele telefonice pentru transmiterea de informaţii sau telemăsuri. Multiplexarea legăturilor se realizează prin diferite metode de modulație, acționînd asupra frecvenței sau asupra duratei impulsurilor. Metodele de transmisie utilizate de tehnica teleimprimatoarelor sînt în special adaptate la transmisii ale impulsurilor teledinamicii, iar transmisiile telemăsurătorilor în multiplex și modulația impulsurilor în timp sînt mai rapide prin utilizarea metodelor de modulație a frecvenței [12].

Uniunea internațională de căi ferate, introducînd norme pentru exploatarea legăturilor internaționale cu frecvența purtătoare în banda de 300 ... 3 400 Hz, îmbunătățirea valorilor electrice, reducerea distorsiunilor și sporirea lungimii secțiilor de repetori presupune schimbarea valorilor de pupinizare a cablelor interurbane. Căile ferate germane, care pupinizau circuitele reale și circuitele fantomă a cablelor interurbane în stea sub 140 și 83 mH pentru o distanță de 1 700 m între bobinele de sarcină, a putut deci să utilizeze în viitor o pupinizare sub 80 ... 40 mH pentru aceeași lungime a secției de încărcare [13].

BIBLIOGRAFIE

1. SEMENOV, N.M.: *Introducerea tehnicii noi la instalațiile SCB și de telecomunicații*. In Jeleznodorojnîi Transport, 39 (1957, nr. 11 (noiem.).

2. *Automatizarea dirijării circulației trenurilor*. In Vestnik Vseoiuznogoge Naucino Issledovatelskogo Instituta Jeleznodorojnogo Transporta, 14 (1957) nr. 6 (sept.).

3. *De ce a echipat calea ferată Cotton Belt toate liniile sale principale cu dispozitive de comandă centralizată a traficului*. In Railway Signaling and Communications, 1957, nr. 11 (noiem).

4. STEINFELD, H.: *Incercările de control pentru posturile de putere de tipul ,,plan de cale''*. In Signal und Draht, 1957, nr. 12 (dec.).

5. KRASOVSKI, G.A.: *Metodologia alegerii dispozitivelor de măsurat pentru automatizarea cocoașelor de triere*. In Vestnik Vsesoiuznogo Naucino Issledovatelskogo Instituta Jeleznodorojnogo Transporta, 14 (1957), nr. 6 (sept.).

6. *Utilizarea frînelor de cale într-o stație de îmbarcare a cărbunelui*. In Railway Signaling and Communications, 1957, nr. 11 (noiem.).

7. PLU și LAURENCEAU: *Telecomanda substației de la Croix d'Hins*. In Revue Generale des Chemins de Fer, 76 (1957), nr. 9 (sept.).

8. SCHMITZ, W.: *Asupra dezvoltării unui sistem de semnalizare internațional*. In Signal und Draht, 1957, nr. 12 (dec.).

9. *Circuite de cale speciale fără joante izolate*. In The Railway Gazette, 107 (1957), nr. 21 (22 noiem.).

10. MEYER, H.U.: *Șuntarea în circuitele de cale cu curent monofazat*. In Signal und Draht, 1957, nr. 11 (noiem.).

11. LEITENBERG, W., H. LUBKE ș.a.: *Comunicațiile telefonice pentru tracțiunea electrică la căile ferate federale germane*. In Signal und Draht 1957, nr. 11 (noiem.).

12. PUMPE, G.: *Transmisii teledinamice pe linii telefonice*. In R.T.Z., seria *A*, 1958, nr. 2 (febr.).

13. LEINER, G.: *Pupinizarea redusă a cablelor de telecomunicații la căile ferate federale germane*. In Signal und Draht, 1957, nr. 12 (dec.).

Documentar de ramură

Ce este nou în exploatarea căilor ferate

I. EXPLOATAREA LINIILOR

a. Generalități asupra exploatării

ORGANIZAREA CIRCULAȚIEI

DARILE de seamă sintetice ale activității feroviare din diferite țări marchează comparativ evoluția atît a înzestrării căilor ferate cît și a rezultatelor exploatării.

Astfel, o comparație între căile ferate nord-americane și 17 țări din Europa Occidentală indică o densitate a rețelei de 45,2 km/ la 1 000 km^2 în S.U.A. față de 44 km în Europa, la un număr de 3,5, respectiv 11,5, salariați pe kilometru.

Traficul căilor ferate din S.U.A. se caracterizează prin predominarea covîrșitoare a transporturilor de mărfuri. Raportul numărului de tone-km transportate la numărul de călători-km în S.U.A. față de Europa este de 19 : 1, cu tendința de a spori, dată fiind scăderea continuă a numărului de călători în S.U.A. și creșterea lui în țările europene.

Din punct de vedere financiar, atît în S.U.A. cît și în Europa Occidentală se constată o scădere a participării căilor ferate la venitul național [1, 2].

In țările socialiste dezvoltarea căilor ferate, în strînsă dependență de creșterea producției industriale și agricole, înregistrează creșteri continue a traficului de mărfuri și călători, reprezentînd din totalul transporturilor 96,4% în Polonia, 93,2% în Cehoslovacia ,89,6% în Romînia 87% în Bulgaria, 85,5% în Ungaria 81,6% în Germania de Răsărit și 82,2% în China [3, 4, 5, 6].

De asemenea, căile ferate iugoslave au înregistrat progrese în exploatare. Parcursurile de marfă au crescut cu 12%. Tonajul mediu al trenurilor a fost de 602,4 tone, încărcătura medie a vagonului 13,4 tone, rulajul vagonului 3,95 zile. Numărul de călători-km transportați întegistrează însă o scădere [7].

Căile ferate cehoslovace au adoptat la specificul lor principiile sovietice de organizare a serviciului de mișcare, obținînd rezultate bune în dirijarea operativă a circulației.

Reorganizarea prevede eliberarea dispecerilor de circulație de unele sarcini auxiliare [expedieri, primiri și încrucișări de trenuri] și trecerea acestor sarcini pe seama impiegaților de mișcare și a mecanicilor de locomotivă.

In acest fel, dispecerii exercită mai bine controlul general asupra circulației trenurilor și asupra aplicării dispozițiilor. Controlul se produce cel puțin de patru ori în 24 de ore asupra realizării planului de exploatare a stației; dispecerii intervin în cazuri grele [8].

Pentru îmbunătățirea prelucrării materialului rulant în porturi, se propune modificarea termenelor libere de locație și înlocuirea lor printr-un parc permanent de vagoane la dispoziția porturilor, astfel ca acestea să poată organiza utilizarea vagoanelor în concordanță cu planul operativ de prelucrare a vaselor. In acest fel se va putea realiza manipulația mărfurilor direct din vase în vagoane și invers, înlăturîndu-se ciclul vagon-magazie-vas, de două ori mai scump. In general, sistemul va permite organizarea rațională a procesului tehnologic și, implicit, reducerea staționării vaselor [9].

O intalație nouă de cîntărire a vagoanelor unei garnituri în mers, fără decuplarea vagoanelor, aduce importante economii de timp și de bani, fără a reclama investiții mari.

Dispozitivul cuprinde o secțiune de cale unde se întîlnește mai întîi o ușoară cocoașă, apoi o basculă de tip clasic de 3,8 m lungime, care poate cîntări un boghiu. In timpul cîntăririi trenul este remorcat cu viteza de 3,2 km/h. Caracteristicile particulare ale dispozitivului sînt date de cocoașa care precede podul bascul și care are ca efect că în timpul cîntăririi succesive a vagoanelor, cuplele sînt puse într-o astfel de poziție una față de alta, încît ele nu transmit nici un efort vertical în momentul în care boghiul se află pe podul bascul. Precizia cîntăririi este de 0,2% [10].

La transportul de mărfuri continuă să se pună accentul pe mecanizarea operațiilor de încărcare-descărcare și pe extinderea folosirii transporturilor cu conteinere, palete, remorci etc., cu o tendință bine marcată pentru specializarea cît mai largă a acestor mijloace, cît și a vagoanelor înseși.

Printre mecanismele realizate pentru operații de încărcare-descărcare se menționează un dispozitiv de ridicare electric, pe patru roți, alimentat de o baterie de 150 Ah. Caracteristic este la acest mecanism faptul că osia directoare se află în spate, iar osia motoare în față. Mecanismul este prevăzut cu o furcă demontabilă pentru stivuirea mărfurilor. Brațul ridicător al dispozitivului este acționat hidraulic și se poate roti cu 40° în ambele sensuri. Capacitatea de ridicare variază între 350 kg și a 1 000 kg, în funcție de lungimea brațului. Viteza de deplasare este de 12 km/h la mersul în gol și de 8 ... 9 km/h sub sarcină [11, 12]

Pentru încărcarea și descărcarea mărfurilor în vrac s-a realizat o bandă transportoare care proiectează materialul la o distanță de 8 pînă la 22 mm, cu un debit orar de 50—600 m³. Viteza curelei bandei transportoare este cuprinsă între 10 și 17 m/s. Transportorul poate fi combinat cu alte transportoare cu bandă sau cu șurub fără fine, realizîndu-se instalații fixe sau mobile [13].

Exploatarea transporturilor în conteinere presupune investiții pentru amenanjarea și echiparea punctelor de manipulare a lor. De aceea, se fac în acest domeniu studii tehnicoeconomice amănunțite. Institutul de cercetări științifice al căilor ferate sovietice a elaborat noi metode de calcul pentru determinarea distanțelor economice pentru transportul în conteinere în traficul feroviar, rutier și combinat. Datele cu privire la distanțele economice constituie o orientare în soluționarea problemei de înființare a noi puncte specializate pentru transporturi în conteinere pe rețeaua de cale ferată. Evident, studiul tehnico-economic care folosește aceste date trebuie să țină seama de condițiile specifice locale, de la caz la caz [14].

Cercuri economice intersante în transporturile cu conteinere cer să se aplice o metodă de schimb analoagă cu cea adoptată pentru palete, liberă de penalitate pentru întîrzieri.

După o perioadă de încercări de un an, s-a luat decizia de a se admite această metodă, limitînd-o totuși la anumite tipuri de conteinere. Schimbul se face pe bază de contract între întreprinderile expeditoare și calea ferată, prevăzut pentru o durată de 10 ani, cu o taxă variabilă în raport cu conjunctura. Cînd întreprinderea prezintă un conteiner la expediție, calea ferată îi pune la dispoziție în schimb un altul, din aceeași serie [15].

Extinderea transporturilor șină-șosea în 1957 a făcut ca problema acestor transporturi să fie examinată în lumina realizărilor și să se studieze din punct de vedere economic dezvoltarea lor, pentru transporturile care interesează concomitent navigația, calea ferată, drumurile și aviația.

Tendințele actuale sînt de a utiliza remorci rutiere de capacitate mai mare și vagoane de cale ferată mai scurte, care să nu transporte decît o singură remorcă.

Potrivit acestui principiu s-au creat numeroase tipuri de vagoane și remorci rutiere, precum și sisteme de încărcare și descărcare a acestora. Căile ferate germane au creat vagoane articulate, cu șasiul scufundat sistem Minden, remorci cu șasiul care se poate lăsa în jos sistem Munchen etc.

O semi-remorcă cu minimum 15 t încărcare utilă poate fi încărcată pe vagon fie printr-o rampă de capăt, fie de pe un chei lateral, fără a fi necesară înzestrarea vagonului cu dispozitive speciale. Patru cricuri cu ulei permit ridicarea cutiei și degajarea vehiculului remorcher și a trenului posterior cu două osii al remorcii.

Manevra de încărcare este executată în 10 minute de către doi oameni. După coborîrea cricurilor, cutia este așezată pe platforma vagonului, care este de tip normal. Trenul de rulare al semiremorcii este articulat și special studiat pentru a ușura operațiile de încărcare-descărcare [16, 17, 18].

BIBLIOGRAFIE

1. *Căile ferate ale Europei Occidentale și ale S.U.A. și evoluția lor economică.* In Revue Generale des Chemins de Fer, 76 (1957), nr. 9 (sept.).

2. *Darea de seamă a unei misiuni S N.C.F. în S.U.A.*. In Revue Generale des Chemins de Fer, 76 (1957), nr. 9 (sept.).

3. SERGHEEV, E.: *Avîntul în activitatea transportului feroviar în țările de democrație populară.* In Transportnoe Delo, 9 (1957), nr. 8 (aug.).

4. HAMIKOV, E.D.: *Căile ferate și dezvoltarea forțelor de producție ale Uniunii Sovietice.* In Jeleznodorojnîi Transport, 39 (1957), nr. 11 (noiem.)

5. KOSSA, I.: *Căile ferate din Republica Populară Ungară și perspectivele lor de dezvoltare.* In Jeleznodorojnîi Transport, 39 (1957), nr. 11 (noiemb.).

6. MIHAILOV, I.: *Succesele căilor ferate din Republica Populară Bulgaria.* In Jeleznodorojnîi Transport, 39 (1957), nr. 11 (noiem.).

7. *Căile ferate iugoslave în 1957.* In Revue Generale des Chemins de Fer, 76 (1957), nr. 9 (sept.).

8. *După 1 noiembrie vor circula oare trenurile regulat*? In Zeleznicar, 1957, nr. 9 (sept.).

9. BUDANOV, A.: *Să îmbunătățim prelucrarea materialului rulant al căilor ferate din porturi.* In Morskoi Flot, 17 (1957), nr. 10 (oct.).

10. *Cîntărirea din mers a vagoanelor unui tren.* In Reilway Age, 1957, nr. . . . . (11 noiem.), 28—30.

11. LEPSKII, A.V.: *Să mecanizăm complex operațiile de încărcare-descărcare.* In Mehanizația Teajeolîh i Trudoiomchih Rabot, 11 (1957), nr. 11 (noiem.), 32—35.

12. BUHLER, F.: *Dispozitiv de ridicare pentru manipularea coletelor.* In Der Eisenbahner, 10 (1957), nr. 9 A (sept.).

13. FACKELMEYER, A.: *Transportor cu bandă proiectoare în funcțiune.* In Fordern und Heben, 1957, nr. 11 (noiem.).

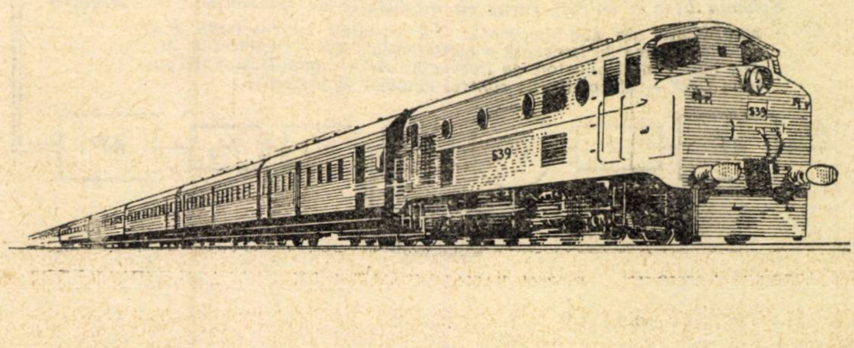
14. ABRAMOV A.P.: *Căile de reducere a cheltuielilor la înființarea punctelor de transport cu conteinere.* In Vestnik Vsesoiunogo Naucino Issledovatelskogo Instituta Jeleznodorojnogo Transporta, 14 (1957), nr. 7 (oct.).

15. *Containerele de schimb.* In Eisenbahnfachmann, 1957, nr. 21 (1 noiem.).

16. *Administrațiile feroviare interesate în transporturile șină-șosea examinează sub o nouă lumină problema containerelor.* In Railway Age, 1957, nr ... (9 dec.).

17. MASEL, S.: *Dezvoltarea transportului cu semi-remorci încărcate pe vagoane.* In Glasers Annalen, 1957, nr. 11 (noiem.) și 12 (dec.).

18. SCHAFER, H.: *Nou vehicul rutier pentru transportul pe cale ferată a semi-remorcilor.* In Railway Age, 1957, nr ... (16 dec.).



Răspuns unui cititor

Modulaţia de frecvenţă în radiodifuziune

PENTRU transmiterea informaţiilor prin radio este necesar ca undele electromagnetice radiate de antenă să fie *modulate*, în care scop trebuie să fie modulat curentul din antenă.

Prin modulaţie se înţelege *varierea* uneia dintre mărimile caracteristice ale curentului alternativ de înaltă frecvenţă în ritmul semnalului transmis. Un curent alternativ sinusoidal, se scrie astfel:

$$i = I_M \cos(\omega t + \varphi).$$

Mărimile care pot fi variate în ritmul semnalului sînt amplitudinea I_M, în care caz modulaţia se numeşte de *amplitudine*, frecvenţa unghiulară ω (modulaţie de *frecvenţă*) sau unghiul de fază φ (modulaţie de *fază*).

Variaţia unghiului de fază este echivalentă cu variaţia frecvenţei unghiulare şi invers, aşa încît modulaţia de frecvenţă şi modulaţia de fază nu diferă decît prin modalităţile practice de realizare.

In prezent, marea majoritate a staţiilor de radiodifuziune folosesc modulaţia de *amplitudine*. Modulaţia de frecvenţă era considerată în trecut ca necorespunzătoare, din cauza spectrului mare de frecvenţe ocupat de acest fel de emisiuni; aceasta face ca modulaţia de frecvenţă să nu fie utilizabilă la undele medii şi lungi. Pe măsura dezvoltării tehnicii undelor foarte scurte, unde problema benzii ocupate de o emisiune nu se mai pune cu atîta acuitate, avantajele hotărîtoare ale modulaţiei de frecvenţă faţă de modulaţia de amplitudine au determinat o preocupare mult mai mare pentru acest sistem.

Aceste avantaje rezultă din cîteva raţionamente simple:

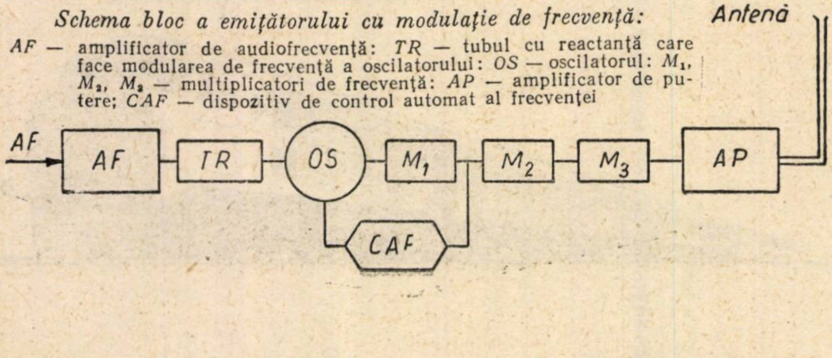
1. Se pot obţine transmisiuni de calitate superioară, deoarece prin folosirea undelor metrice restricţiile de bandă nu se mai pun. Se poate astfel transmite o bandă de joasă frecvenţă foarte largă, de la 50 Hz pînă la 15 000 Hz, asigurîndu-se o fidelitate de transmisiune mult mai bună a vocii şi mai ales a orchestrei, decît în transmisiunile obişnuite, care în general redau numai o bandă de joasă frecvenţă, de la 100—4500 Hz. Pe de altă parte, circuitele din emiţătorul cu modulaţie de frecvenţă pot fi realizate fără dificultate, pentru a se asigura o redare fidelă a spectrului transmis de la studio.

2. Se poate obţine o foarte mare reducere a perturbaţiilor (paraziţi atmosferici sau industriali), printr-un dispozitiv special de limitare din receptor, care elimină cea mai mare parte din perturbaţii. In cazul modulaţiei de amplitudine aceasta nu este posibil, întrucît prin limitarea amplitudinii s-ar elimina chiar modulaţia utilă. Cu un receptor corespunzător se poate obţine o audiţie aproape complet lipsită de perturbaţii.

3. Perturbaţiile datorite interferenţelor cu alte emisiuni sînt aproape inexistente.

4. Se pot realiza transmisiuni în bune condiţii, cu puteri mult mai mici decît în cazul modulaţiei de amplitudine. Aceasta se explică prin faptul că, pentru a obţine o recepţie bună, în cazul modulaţiei de amplitudine semnalul util cules de antena receptorului trebuie să fie mai mare (într-un raport determinat) decît perturbaţiile. Pentru o recepţie bună în radiodifuziunea cu modulaţie de amplitudine acest raport trebuie să fie de circa 100. In modulaţia de frecvenţă, pentru a se obţine o recepţie bună acest raport poate fi mult mai mic, numai de 3—5. Prin urmare, pentru a recepţiona în condiţii asemănătoare, este necesară la locul de recepţie o intensitate a cîmpului electromagnetic mult mai mică decît în cazul modulaţiei de amplitudine.

Schema bloc a emiţătorului cu modulaţie de frecvenţă:
AF — amplificator de audiofrecvenţă: *TR* — tubul cu reactanţă care face modularea de frecvenţă a oscilatorului: *OS* — oscilatorul: M_1, M_2, M_3 — multiplicatori de frecvenţă: *AP* — amplificator de putere; *CAF* — dispozitiv de control automat al frecvenţei



5. In afară de aceasta, atît antena de emisie, cît şi antena de recepţie pot fi dirijate, adică să concentreze puterea într-un unghi spaţial redus, ceea ce echivalează cu un emiţător de putere mult mai mare, care ar lucra cu o antenă omnidirecţională. De aici rezultă un nou cîştig de antenă.

Sistemul acesta de transmisiune pe unde foarte scurte are însă şi un dezavantaj; raza de acţiune a acestor emiţători este relativ mică, din cauză că aceste unde se propagă aproape ca şi lumina.

Totuşi, dacă puterea emiţătorului este suficient de mare (cîţiva kW) şi înălţimea la care se aşază antena de emisie este suficient de mare, raza de acţiune poate ajunge la peste 100 km.

Radiodifuziunea de înaltă calitate poate fi concepută astăzi numai cu *modulaţie de frecvenţă*. Deoarece adoptarea acestui sistem este legată de modificări esenţiale aduse receptoarelor de radio, dezvoltarea pe scară largă a emisiunilor cu modulaţie de frecvenţă este o problemă de durată. Unele fabrici de receptoare, în special din R.D.G., produc majoritatea tipurilor de receptoare prevăzute şi cu bandă de unde ultrascurte cu modulaţie de frecvenţă.

Pentru a contribui la dezvoltarea acestei tehnici în Institutul Politehnic Bucureşti s-a construit acum doi ani un emiţător experimental cu modulaţie de frecvenţă. El a fost dat în folosinţă pentru emisiuni pe programul I al staţiilor naţionale. Puterea acestui emiţător este de circa 80 W; el lucrează pe frecvenţa de aproximativ 100 MHz, respectiv pe o lungime de undă de 3 m. Banda de joasă frecvenţă trasnmisă este de 50—15 000 Hz. Deviaţia maximă de frecvenţă este de 75 kHz.

(După „*Tehnica Nouă*")

Rezervele parcului de locomotive diesel

UNA dintre principalele sarcini trasate transportului feroviar sovietic prin cel de-al şaselea cincinal o constituie introducerea pe scară largă a tracţiunii diesel şi electrice. În anul 1960, această tracţiune va trebui să satisfacă traficul de mărfuri în proporţie de 40...45%.

Pentru buna organizare a exploatării tracţiunii diesel, căile ferate sovietice au constituit un parc de locomotive de rezervă în vederea deservirii trenurilor suplimentare, în caz de sporire a volumului circulaţiei şi în vederea completării parcului de locomotive diesel atribuit liniilor nou construite. Rezervele se formează din locomotivele retrase din exploatare pentru reparaţii sau renovări, precum şi din locomotivele nou construite.

Parcul de rezervă este împărţit în trei categorii : a) rezerva Ministerului Căilor de Comunicaţie; b) rezerva regionalei; c) rezerva depoului. Rezerva în întregime este formată din locomotive diesel din parcul inventar al regionalelor.

Pentru supravegherea locomotivelor din rezerva ministerului şi deservirea lor în cadrul depourilor de domiciliu se organizează baze speciale pentru staţionarea locomotivelor, ale căror conducători sînt direct subordonaţi conducătorului regionalei. De obicei, în rezerva ministerului intră numai locomotivele noi şi cele ieşite din reparaţie capitală, mijlocie şi cu ridicare de pe osii, după efectuarea unui parcurs de garanţie de minimum 1 000 şi maximum 10 000 km.

Din experienţa sovietică

Starea tehnică a locomotivelor la trimiterea lor în rezerva Ministerului Căilor de Comunicaţie trebuie să îndeplinească condiţiile prevăzute în Regulamentul de efectuare a reparaţiilor cu ridicare. În acest caz, uzura bandajelor osiilor montate nu trebuie să depăşească 2 mm, iar pentru locomotivele aflate în rezervă şi care au efectuat rodajul, maximum 3 mm.

Trecerea locomotivei în rezerva ministerului se efectuează numai după pregătirea ei tehnică corespunzătoare. Timpul de reparaţie se consideră că este acela scurs din momentul scoaterii locomotivei din parcul aflat în exploatare pînă la înregistrarea în rezerva ministerului, adică perioada de pregătire şi conservare în decursul căreia locomotiva se consideră defectă. Momentul trecerii locomotivei în rezerva ministerului se consideră acela al semnării procesului-verbal de trimitere în rezervă. Momentul trecerii din rezervă în parcul aflat în exploatare se consideră acela cînd locomotiva este gata de lucru. El este menţionat şi în evidenţa stării de funcţionare a locomotivei.

La trimiterea locomotivelor în rezerva regionalelor, starea lor tehnică trebuie să îndeplinească condiţiile prevăzute în Regulamentul de efectuare a reparaţiilor periodice mici, uzura bandajelor roţilor montate neputînd depăşi 5 mm.

Locomotivele din rezerva Ministerului Căilor de Comunicaţie pot fi utilizate numai la ordinul ministrului. Locomotivele din rezerva regionalei se află la dispoziţia directorului regional şi pot fi utilizate numai la ordinul său.

Locomotivele lăsate în rezerva ministerului sînt examinate de o comisie compusă din : şeful depoului, recepţionarul ministerului, mecanicul şef al locomotivei şi şeful bazei; cele lăsate în rezerva regionalei — de aceeaşi comisie, însă fără participarea şefului bazei. Comisia stabileşte dacă starea tehnică a locomotivelor corespunde condiţiilor de trimitere în rezerva ministerului sau a regionalei şi verifică dacă pe locomotive există instrumente, inventar şi piese de schimb în bună stare, pentru care se întocmeşte un proces verbal.

Înainte de trimiterea locomotivei în rezervă, instalaţia generatorului cu motor diesel este supusă încercării sub sarcină cu reostat la o putere de 590...620 kW timp de o oră. Apoi se efectuează un drum în capul unui tren de un anumit tonaj pe o secţie de remorcare. La această încercare iau parte şeful depoului sau înlocuitorul său şi recepţionarul ministerului.

Din locomotivele lăsate în rezerva ministerului sau a regionalei se îndepărtează în întregime combustibilul, apa şi unsoarea, iar pentru protejarea pieselor contra coroziunii se iau măsuri de conservare. Operaţiile de conservare sînt executate de echipele de locomotivă special afectate şi de brigăzile complexe din secţia de reparaţii periodice. Brigada complexă răspunde de asemenea şi de integritatea şi starea de bună funcţionare a locomotivelor din rezervă. Brigada de reparaţii, împreună cu brigăzile afectate locomitivei, efectuează toate operaţiile de alimentare a acesteia.

Protecţia împotriva coroziunii a motorului locomotivei se efectuează cu motorină filtrată şi purificată de apă, avînd temperatura maximă de 30°C după 8...10 ore de la oprirea motorului. Se recomandă ca această operaţie să fie efectuată într-o încăpere închisă, curată, uscată şi ventilată la temperatura de minimum 10°C. Eliminarea apei din ulei este posibilă prin încălzirea lui şi menţinerea timp de 1...2 ore la temperatura de 110...120°C.

Pregătirea motorului în vederea protecţiei contra coroziunii constă în următoarele operaţii. După scurgerea uleiului, combustibilului, apei şi îndepărtarea nisipului, suprafeţele exterioare ale motorului diesel se şterg cu grijă cu lavete curate, în scopul îndepărtării prafului şi murdăriei. Apoi se deschid gurile carterului şi blocului, se scot sitele şi se îndepărtează resturile de ulei. Se deschide gura superioară deasupra roţilor dinţate conice de acţionare a pompei de ulei şi se scot capacele corpurilor dispozitivului de acţionare a supapelor.

După efectuarea lucrărilor pregătitoare se toarnă ulei pe roţile dinţate de distribuţie prin supapa de siguranţă şi pe roţile dinţate de acţionare a pompei de ulei prin gura corespunzătoare, cu rotirea concomitentă a arborelui cotit al motorului. Prin orificiile injectoarelor din capacele cilindrilor, în timpul rotirii arborelui cotit al motorului, se ung suprafeţele interioare ale cămăşilor cilindrilor. Pentru fiecare cilindru se consumă 100...200 cm^3 de ulei. După aceasta injectoarele se montează pe locurile lor.

Cu o perie sau cu un pulverizator, se ung bielele, părţile inferioare ale cămăşilor cilindrilor, feţele palierelor principale şi ale lagărelor de bielă, arborele de distribuţie, arcurile supapelor, pîrghiile tacheţilor, rolele şi tijele lor şi toate piesele nevopsite ale dispozitivului de acţionare a supapelor.

După efectuarea operaţiilor arătate se închid toate gurile, capacele, canalele şi orificiile deschise ale carterului, blocului, turbocompresorului şi generatorului principal, se acoperă cu grijă, cu hîrtie parafinată (îmbibată cu ulei), iar toate piesele nevopsite exterioare ale motorului se ung cu ulei.

La urmă se face menţiune în fişa tehnică a motorului de toate operaţiile efectuate în contra coroziunii.

Motorul locomotivei trebuie supus acestei prelucrări o dată la trei luni, tot timpul cît locomotiva se află la staţionare în rezervă.

Sistemul de răcire a motorului se conservă sub supravegherea şi controlul unei comisii formată din locţiitorul şefului de depou însărcinat cu reparaţiile, recepţionarul ministerului, maistrul secţiei de reparaţii periodice, mecanicul şef, şeful laboratorului chimico-tehnic şi şeful bazei. Controlul conservării sistemului de răcire a locomotivelor lăsate în rezerva regionalei se efectuează de aceiaşi comisie însă fără şeful bazei.

Operaţiile în vederea conservării se efectuează după scurgerea apei şi uscarea sistemului de răcire, prin umplerea lui cu silicogel, care se introduce în săculeţe din ţesătură de bumbac. Pentru conservarea sistemului de răcire a motorului diesel D-50 trebuie introduse 3 kg de silicogel.

Locomotivele diesel din rezerva Ministerului Căilor de Comunicaţie sînt verificate o dată pe an de şeful serviciului de locomotive sau de înlocuitorul său şi de revizorul serviciului, iar cele din rezerva regionalei, de şeful secţiei de locomotive din serviciul de exploatare regional. În afară de aceasta, în conformitate cu planul aprobat de directorul regional, locomotivele din rezerva ministerului sînt supuse din şase în şase luni rodajului în capul trenului sau pe un parcurs de 100 . . . 300 km. Starea tehnică a locomotivei stabilită prin revizia de control şi rodaj se trece într-un proces-verbal, după care locomotiva este supusă tratamentului în vederea conservării.

Menţinerea locomotivelor din rezervă în bună stare tehnică se asigură prin anumite măsuri. Astfel, de exemplu, se efectuează o dată pe săptămînă rotirea arborelui cotit al motorului fără pomparea uleiului. În acelaşi timp se procedează şi la revizia exterioară a celorlalte agregate şi aparate ale locomotivei. O dată la două săptămîni se efectuează încărcarea suplimentară a bateriei de acumulatoare scoase de pe locomotivă şi păstrată într-o încăpere separată, cu controlarea densităţii electrolitului de fiecare bac. O dată la trei luni se efectuează revizia exterioară a carterului cu rotirea manuală a arborelui cotit al motorului şi cu pomparea concomitentă a uleiului. În acest caz se revizuieşte şi grupul piston-bielă. O dată la două săptămîni se măsoară, pe timp nefavorabil, rezistenţele izolaţiei motoarelor electrice de tracţiune şi a maşinilor auxiliare, cu completarea formularelor corespunzătoare. Dacă se constată că rezistenţa izolaţiei este sub 1,5 ohmi, se procedează la uscarea ei.

Starea tehnică a locomotivelor lăsate în rezerva depoului trebuie să îndeplinească condiţiile din Regulamentul de exploatare tehnică. Trecerea locomotivelor în rezerva depoului poate avea loc pentru un termen de minimum 8 ore şi maximum 10 zile. Dacă în decurs de 10 zile locomotiva nu este dată în exploatare, ea trece în rezerva regionalei cu îndeplinirea tuturor condiţiilor arătate mai înainte cu privire la acest fel de transfer.

La trimiterea locomotivei în rezerva depoului, ea este examinată de către şeful depoului sau de către locţiitorul său (în lipsa acestora, de către şeful de tură din depou) şi de către mecanicul şef. Şeful de tură face menţiune de starea locomotivei

(continuare în pag. 464)

SCURTE INFORMAŢII

Sfîrşitul tracţiunii cu abur în Olanda

CĂILE ferate olandeze dispun de o reţea în cea mai mare parte electrificată.

În vederea unei raţionalizări a întregei reţele s-au construit în ultimii ani automotoare şi locomotive Diesel, pentru liniile neelectrificate şi pentru serviciul de manevră, scoţîndu-se astfel din circulaţie locomotivele cu abur.

Astfel, în 1946 căile ferate olandeze mai aveau în serviciu 1150 locomotive cu abur, în 1956 numai 256, iar în 1957, numai 21.

La 7 ianuarie 1958 ultimul tren cu abur a parcurs distanţa Geldermalsen-Utrecht, iar de acolo s-a deplasat la Maliebaan, unde ultima locomotivă din exploatare îşi va găsi odihna de veci în gara amenajată ca muzeu. E vorba de locomotiva 3737 tip 2C, fabricată în anul 1911.

Istoria acestei locomotive începe de fapt în anul 1910, dată cînd căile ferate olandeze au comandat în Anglia pentru serviciul accelerat 30 de locomotive de tipul 2C, executate după proiecte olandeze, locomotive care au fost introduse în parcul de locomotive cu numerele 700—730.

În 1911, fabrica Werkspoor-Amsterdam a construit prima locomotivă olandeză de acest tip, care a căpătat numărul 731.

Odată cu unificarea societăţilor olandeze de cale ferată, locomotivele aduse de cele două companii de cale ferată au fost renumerotate, iar locomotiva 731 a căpătat numărul 3737, număr cu care a circulat pînă la 7.1.1958.

Ironia soartei a vrut ca locomotiva care, timp de 47 ani, şi-a făcut serviciul credincios şi punctual, să nu poată să-şi execute ultima cursă după plan. În adevăr, după plan, ultima cursă trebuia să înceapă la s.Hertogenbosch. Deoarece însă linia Zaltbommel-Geldermalsen era blocată din cauza deraierii unui tren de marfă, ultima cursă a trebuit să fie prescurtată şi s-a ales ca punct de plecare Geldermalsen.

(după „*Eisenbahn*", nr. 4/1958

Televiziunea la pasaje de nivel

CĂILE ferate germane federale au pus în serviciu cu titlu de experienţă o staţie experimentală de televiziune la trecerea peste linia Darmstadt-Aschanffenburg, în punctul Dieburg.

Această staţie urmăreşte să realizeze o mărire a siguranţei la trecerea liniei. De ambele părţi ale liniei, la o distanţă de circa 40 m, s-a instalat pe partea dreaptă cîte un televizor care, de la înălţimea de 8 metri, prinde în cîmpul lui vizual trecerea peste calea ferată, cum şi o porţiune de şosea înainte şi după ea.

Imaginea prinsă de televizoare se transmite prin cablu la două ecrane montate la circa 500 m distanţă de trecerea peste calea ferată, de unde agentul însărcinat cu aceasta poate manevra electric bariera. Acest agent, care în afară de ace şi semnalizare mai trebuie să manevreze şi bariera, poate cuprinde cu o singură privire pe ecran şoseaua şi trecerea peste linie, aşa că este în măsură să efectueze manevrele ce se impun după necesitate.

Trecerile peste linii fiind iluminate cu ajutorul reflectoarelor, impiegatul va putea să vadă trecerea peste linie cu ajutorul televizorului şi în timpul nopţii.

În timpul exeperimentării, din motive de siguranţă, a fost menţinut şi paznicul de barieră; totuşi, pînă acum activitatea lui a fost numai de observator, deoarece instalaţia a funcţionat ireproşabil.

(după „*Eisenbahn*", nr 4/1958)

Material de tracţiune nou

CĂILE ferate franceze au arătat din totdeauna un interes deosebit pentru locomotive foarte puternice şi foarte rapide. Acest interes s-a confirmat şi cu ocazia construirii locomotivei BB 9004, care, după cum se ştie, a realizat recordul mondial de viteză de 331 km/oră, pentru acest gen de vehicule.

Locomotiva BB 9004 a constituit prototipul pentru locomotivele seria BB 9200 puse recent în circulaţie.

Noile locomotive, cu o putere de 5230 CP şi o greutate de 82 t, pot remorca un tren de persoane de 700 t pe rampe de 3‰, sau trenuri de marfă de 1650 t pe rampa de 5‰.

S.N.C.F. (Sociètè Nationale des Chemins de Fer) a intenţionat să realizeze cu această serie locomotive pentru condiţii de trafic deosebit de grele. O altă construcţie interesantă o constituie un automotor de tip nou prezentat de curînd. Acest vehicul basculează în jurul unei axe longitudinale situată la 1,75 m deasupra şinei, astfel că în curbe se apleacă înspre interior, iar pasagerii nu simt aproape deloc efectele forţei centrifugale.

Centrul de greutate al vagonului se află la 70 cm sub axa longitudinală. Supraînălţarea şinei exterioare faţă de cea interioară în cuprinsul curbelor, care în Franţa ajunge pînă la 15 cm, e suficientă pentru a produce bascularea laterală. Automotorul, amenajat pentru 32 călători, are o lungime de 22,9 m şi cîntăreşte 37 t. El e indicat în primul rînd pentru traficul accelerat pe linii cu curbe numeroase, cu raza de 800 m, pe care le poate parcurge cu viteza de 160 km/h.

(după „*Eisenbahn*", feb. 1958)

Microporitul

MICROPORITUL — denumit astfel din cauza porilor săi microscopici, umpluţi cu aer, creaţi pe cale artificială şi a cărui tehnologie de fabricare a fost elaborată de un colectiv al Academiei de Arhitectură şi Construcţii din R.S.S. Ucraineană — este un material uşor, ignifug, care posedă conductibilitate termică şi fonică mică, se prelucrează uşor şi poate fi bătut cu uşurinţă în cuie.

Ca materii prime pentru fabricarea microporitului serveşte pămîntul argilos loessoid, pasta de var şi apa. După amestecarea într-un agitator cu palete şi măcinare în moara cu bile, amestecul, sub formă de barbotină, se toarnă în forme şi se prelucrează în autoclavă.

Microporitul, la fel ca şi silicatul spongios şi alte betoane celulare, poate fi utilizat sub formă de elemente de construcţie pentru clădiri, precum şi ca termoizolant.

În prezent, microporitul se foloseşte sub formă de plăci pentru executarea pereţilor despărţitori dintre camere şi apartamente. Suprafaţa unui perete zidit din plăci de microporit pe bază de mortar de ipsos şi var este netedă pe una din părţi, dar trebuie să fie drişcuită pe cealaltă parte.

Plăcile de microporit destinate pentru izolaţie termică au o greutate specifică aparentă de 0,75 . . . 0,80 t/m^3 şi o rezistenţă mecanică de 45 kg/cm^2.

(după „*Stroitel*", nr. 3/1957)

Buletin documentar

EXPLOATARE

** : **Dezbatere în problema metodelor de calcul folosite la stabilirea capacității stațiilor** (rusă).

Jeleznodorojnîi Transport, 39 (1957) nr. 6 (iunie), pag. 77...78.

Institutul de Cercetări al căilor ferate din U.R.S.S. a organizat în luna aprilie 1957 o dezbatere cu privire la metoda ce trebuie folosită la calculul capacității stațiilor, dezbatere care a constituit o continuare a discuțiilor purtate în ultimul timp în paginile revistelor feroviare.

Au participat numeroşi oameni de ştiință şi practicieni care au arătat neajunsurile actualei instrucții provizorii de calcul constînd în faptul că nu se ținea seamă de influența multor factori asupra capacității stațiilor şi au propus cîteva soluții pentru luarea în considerare a condițiilor reale de exploatare.

Din discuțiile purtate în jurul acestor propuneri a rezultat o concluzie generală că este necesar să se elaboreze o metodă grafic-analitică şi una grafică, mai perfecte decît metoda analitică de calcul folosită actualmente.

(3 062 B 11/12) R.A.

** : **Sporirea capacității de transport prin condiționarea şinelor** (engleză).

Railway Age 142 (1957), nr. 1 (7 ianuarie), pag. 32...33, 4 fig., 1 tab.

S-a constatat că un procent important din forța de aderență a roților de şină se pierde atunci cînd linia este umedă, şi mai ales cînd în această umezeală este dizolvată o cantitate mică de grăsimi. În acest caz, umezeala serveşte la întinderea grăsimii pe suprafața şinelor, într-un film foarte subțire, care nu poate fi îndepărtat decît cu mare greutate de către locomotivă. Acest film ar putea fi îndepărtat prin spălare, însă costul operației ar fi prohibitiv. S-a găsit însă un produs chimic care-l elimină rapid şi cu cheltuială redusă. Acest produs chimic este stropit pe suprafața şinelor de către un vagonet special utilat.

MATERIAL RULANT

** : **Patinarea roților poate fi oprită fără a se folosi nisip** (engleză).

Railway Locomotives and Cars 131 (1957) nr. 1 (ianuarie), pag. 46...47, 2 fig.

Descrierea unui dispozitiv de frînă pneumatică, destinat să oprească patinarea roților locomotivelor electrice de pe căile ferate elvețiene. Acest dispozitiv funcționează pe principiul aplicării unei serii de frînări scurte, de mică intensitate, asupra osiei care a început să patineze, reducîndu-i astfel viteza la viteza generală a locomotivei, fără însă ca ceastă frînare parțială să aibă un efect reducător asupra vitezei locomotivei.

Dispozitivul este acționat de către mecanicul locomotivei, prin apăsarea unei manete speciale. Eficacitatea lui este atît de satisfăcătoare, încît Căile Ferate Elvețiene intenționează să desființeze cu totul cutiile cu nisip de pe locomotivele lor, înlocuindu-le cu acest dispozitiv.

Se dă o descriere completă şi schema de funcționare a dispozitivului.

(2 834 B 11/12) B.E.

CONSTRUCȚII

KREJCIK I. şi V. PLECHACEK : **Fixarea stîncilor din deblee cu ancore pretensionate** (cehă).

Zeleznicni Technika 5 (1957), nr. 5, (mai), pag. 127...130, 6 fig., 1 tab,

Pentru fixarea stîncilor degradate din debleele unor linii în Cehoslovacia se vor folosi în curînd ancore pretensionate.

Pentru studiu, inginerii cehoslovaci au vizitat lucrări asemănătoare executate în Austria pe linia Brenner.

Peretele de stîncă crăpată a fost perforat în mai multe locuri cu burghie speciale, iar în găuri s-au introdus fascicule de sîrmă din oțel special cu rezistența de 175 kg/mm^2. Apoi, la fundul găurii s-a injectat sub presiune un mortar special, din ciment şi din substanțe brevetate. După întărirea mortarului s-a procedat la pretensionarea cablurilor, verificîndu-se timp îndelungat deformațiile după care s-a fixat paharul exteror al ancorajului şi s-a injectat spațiul rămas gol.

S-a folosit şi alte sisteme de ancore pretensionate cu lungimi de peste 20 m. Eficacitatea şi costul extrem de redus al acestei metode de consolidare a stîncilor, fac metoda foarte avantajoasă.

Pentru urmărirea deformațiilor produse la stîncile crăpate s-a construit un deformometru foarte sensibil. **(2732 B 11/12).** **N.I.**

MŰSZAKI

Rezervele parcului de locomotive diesel

(continuare din pag. 462)

în registrul de tură. În perioada de staționare a locomotivelor în rezerva depoului, echipele afectate lor sînt folosite la alte lucrări. Locomotivele din rezerva depoului sînt la dispoziția şefului serviciului de exploatare al regionalei şi pot fi utilizate la ordinul acestuia.

O locomotivă diesel poate sta în rezerva Ministerului Căilor de Comunicație maximum un an. Acest termen se poate prelungi numai de către Direcția generală a tracțiunii din minister. În rezerva regionalei, locomotivele pot sta maximum şase luni, după care trec în exploatare sau rămîn în rezerva ministerului, dacă starea lor **tehnică satisface condițiile stabilite.**

Locomotivele aflate în rezerva ministerului sau a regionalei trebuie astfel întreținute, încît să poată fi echipate şi pregătite pentru a fi puse în capul trenului în cel mai scurt timp posibil.

Căile ferate sovietice au realizat mari succese pe linia reducerii prețului de cost al transporturilor, a reducerii rulajului vagonului şi creşterii productivității muncii. Utilizarea rațională a materialului şi buna organizare a lucrului explică în parte aceste succese, iar modul în care este organizată constituirea parcului de rezervă pentru locomotivele diesel ne stă în față ca un exemplu.

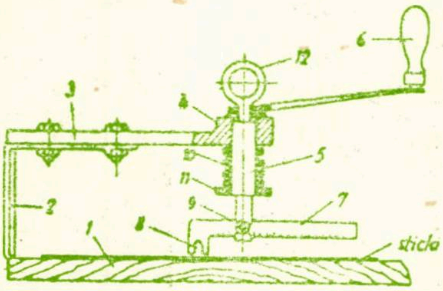
(după „*Exploatarea locomotivelor diesel*" *de* **G. S. RÎLEV şi alții**)

NOUTĂȚI TEHNICE

Dispozitiv pentru tăierea discurilor de sticlă

DISCURILE de sticlă se executau de multe ori în mod neraţional, tăindu-se mai întîi plăci pătrate cu latura egală cu diametrul discului, cărora li se tăiau colţurile şi apoi se şlefuiau. Acest mod de confecţionare a discului necesita multă manoperă şi un personal calificat.

Inovatorul P. Iankovski, de la întreprinderea Huta Pokof, din Republica Populară Polonă, a realizat un dispozitiv care simplifică considerabil această operaţie.



Dispozitivul reprezentat în figură se compune dintr-o placă de bază *1* pe care este fixat un suport *2* în formă de *U*. Pe aceasta este montat braţul *3* prevăzut la capăt cu o piesă *4* în care este ghidat axul *5*. Pe capătul superior al axului este montată manivela *6*, iar la cel inferior braţul culisant *7* în care se află discul tăietor *8*. Braţul *7* se fixează în poziţia dorită cu şurubul *9*, iar arcul *10* apasă pe discul *11*, solidar cu axul, menţinînd discul tăietor în contact cu placa de sticlă. Ochiul *12* de la capătul superior al axului serveşte la ridicarea axului pentru introducerea şi scoaterea plăcilor de sticlă, precum şi pentru reglarea diametrului de tăiere.

Pentru tăierea unui disc se aşază placa de sticlă pe suportul *1*, se reglează raza de tăiere prin deplasarea braţului *7*, urmată de fixarea în poziţia dorită cu ajutorul şurubului *9*. Arcul *10* menţine discul tăietor presat pe placa de sticlă, astfel încît muncitorul nu trebuie decît să rotească manivela pentru a efectua tăierea discului.

Prin folosirea acestui dispozitiv se uşurează munca şi se reduce considerabil manopera, asigurîndu-se totodată o calitate superioară a operaţiei.

Un nou aparat automat pentru măsurarea durităţii

IN cazul obiectelor subţiri, ca lame, piese fine din oţel, alamă şi bronz, probe nitrurate sau cu un strat cementat foarte subţire, scule de măsură şi piese de precizie cu suprafeţe lustruite, pentru măsurarea durităţii se recomandă în mod special procedeul Super-Rockwell.

Avantajul acestui procedeu constă în special în treptele de sarcină foarte joase şi anume 15, 30 *şi* 45 *kg, precum şi o încărcare preliminară redusă, de 3 kg.*

Pentru cercetarea pieselor călite se utilizează un con de diamant Rockwell, cu un unghi de 120°. Pentru piese necălite din oţel, bronz, alamă, aluminiu etc. se foloseşte o bilă Brinell, cu un diametru de 1/16 ţoli pînă la 1,59 mm.

Diferenţa dintre procedeul normal Rockwell şi procedeul Super-Rockwell constă în adîncimea de pătrundere mai redusă a celui de al doilea procedeu.

In caz că este necesar de a se cerceta probele enumerate mai sus nu numai prin sondaje, ci printr-o verificare 100%, atunci aparatul Super-Rockwell obişnuit poate fi înlocuit cu un automat de tipul proiectat de firma Karl Frank Gmb, H. Weinheim-Birkkenau.

Avantajele acestui aparat sînt următoarele:

— se pot executa pînă la 900 încercări pe oră;

— operaţia decurge complet automat după introducerea piesei;

— posibilitatea de echipare cu dispozitiv de sortare şi masă turnată;

— buton de alegere pentru sarcini de 15, 30 şi 45 kg;

— construcţia aparatului şi cadranului este complet capsulată şi protejată contra prafului.

Impărţirea scalei corespunde unei adîncimi de pătrundere de 0,01 mm pentru fiecare diviziune.

(după „*Feingerätetechnik*") nr. 1/1958

În Editura Căilor Ferate =
vor apărea:

GH. I. MANOLESCU
TRIAJE MECANIZATE
EDITURA CĂILOR FERATE

In această lucrare se studiază problema triajelor mecanizate şi automatizate atît din punct de vedere teoretic cît şi practic. Intîi se expun noţiuni privitoare la dinamica mişcării pe planuri înclinate, noţiuni care servesc apoi la dimensionarea cocoaşelor de triere. Se descriu apoi instalaţiile de moderare a vitezei şi cele de telemecanică şi automatică ferovíară specifică macazurilor de la cocoaşele de triere, precum şi toate elementele care contribue la asigurarea optimă a triajelor.

Lucrarea serveşte studenţilor din învăţămîntul superior, inginerilor proiectanţi şi personalului din exploatare chemat să monteze. să exploateze şi să întreţină instalaţiile aferente acestor triaje.

PETRE TEODORESCU
CONSTRUCŢIA TUNELELOR
EDITURA CĂILOR FERATE

Această carte expune diferitele aspecte ale construcţiei tunelurilor în general şi a celor de cale ferată în special. Se arată materialul şi utilajul folosit, studiul traseelor şi ale axei tunelurilor, metodele de lucru folosite la construcţie, organizarea şantierului şi reguli de protecţie a muncii.

Cartea este destinată proiectanţilor, constructorilor şi celor care se ocupă cu întreţinerea tunelurilor, servind în acelaşi timp şi ca material didactic pentru cursurile de specialitate.

RUSU MIRCEA
MONTAREA PODURILOR METALICE

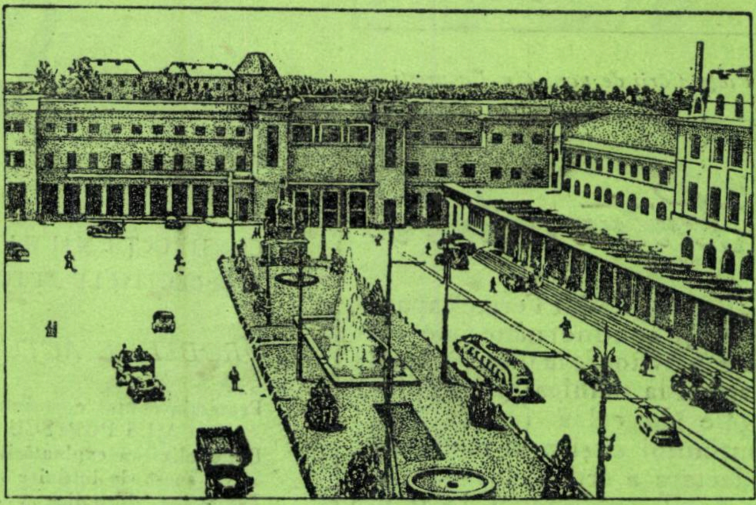
Lucrarea tratează problema montării podurilor metalice. In prima parte se descriu materialele folosite la construcţia podurilor metalice, precum şi uneltele, maşinile unelte şi utilajele care servesc la executarea pieselor de tabliere la asamblarea lor şi la montarea podurilor metalice. In partea a doua se expun pe larg procedeele de consolidare şi de separaţie a podurilor metalice existente, precum şi montarea şi manevrarea tablierelor metalice noi pe şantier.

Lucrarea are ca scop să dea un ajutor practic personalului mediu şi inferior de pe şantierele de construcţii de poduri, care execută şi repară podurile metalice.

IMPRIMERIA CĂILOR FERATE — BUCUREŞTI

E 1743

KAT

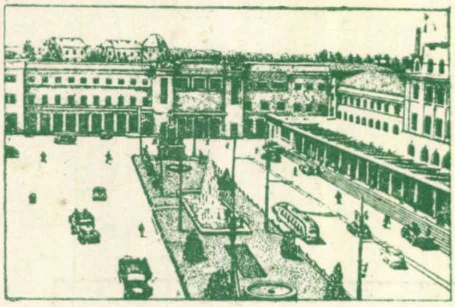


Institut. de Documentare Tehnică
BUCUREȘTI
OSMEH - CSERE
VYMENA - WYMIANA
TAUSCH - CMEHA

Könyvtár
TULAJDONA

9
SEPTEMBRIE
1958

REVISTA CĂILOR FERATE



Piaţa Gării de nord din Bucureşti

Pentru cititori

„Revista Căilor Ferate" apare lunar şi conţine materiale variate privitoare la tehnica feroviară şi la tehnica activităţilor legate de calea ferată. Prin conţinutul ei şi prin modul de redactare a articolelor — de la un nivel profesional la unul mediu — revista se adresează personalului C. F. R. din toate sectoarele, căutînd să-l ajute să-şi însuşească tehnica nouă de specialitate, să-şi ridice nivelul tehnic-profesional, pentru a putea realiza mai bine sarcinile ce-i revin.

Pentru ca revista să corespundă cît mai mult scopului ei, cititorii sînt rugaţi să ţină un contact cît mai strîns cu redacţia, în scris sau direct, venind cu critici constructive, cu propuneri şi sugestii de îmbunătăţire şi colaborînd cu articole, note etc.

Revista se difuzează prin abonamente la bibliotecile unităţilor C. F. R., la instituţii sau salariaţilor C.F.R. şi din afară.

Costul unui abonament pentru unităţi este de lei 100 pe an şi se achită prin scrisoare de virament, în contul 072073 B.R.P.R., Direcţia Oraşul Bucureşti.

Individual, costul abonamentului este de 20 lei pe an şi se achită prin mandat poştal.

Mandatul se trimite Editurii, în Bucureşti, calea Griviţei, 193 B.

Revista
CĂILOR FERATE

ANUL VI Nr. 9 SEPTEMBRIE 1958

Sumarul

P

CONSTRUCŢII MAI IEFTINE ŞI EXECUTATE MAI REPEDE 465
PERSPECTIVELE AUTOMATIZĂRII LA CALEA FERATĂ 466

PROBLEME ACTUALE

Protecţia contra coroziunilor în cazul locomotivelor cu abur, de CAIUS POPESCU şi NICOLAE GRIGORESCU 467
Raţionalizarea exploatării şi dezvoltării carierelor şi balastierelor, sursă de ieftinire a construcţiilor feroviare, de O. VLAD 473
Tampoane hidraulice 474
Apărarea capetelor debleurilor contra înzăpezirii, de P. JECU.. 475
Blocul automat de linie asigură în condiţii avantajoase sporirea capacităţii de trecere a liniilor simple, de E. GOILAV .. 478
Modernizarea locomotivei D^2, construcţie a C. M. Reşiţa, de ION ZĂGĂNESCU 479
Despre şerpuirea căii, de DORDEA ION şi FORJE MÎNDRA .. 485
Sistem de prindere elastică a şinei 487
Mecanizarea operaţiei de încărcare a zgurii, de GH. RĂDULESCU 490
Macara portativă pentru demontat şi montat pompele de aer şi apă de la locomotivă, de ION BACIU 491
Utilizarea raţională a maşinilor unelte din atelierele C. F. R., de AL. DUMITRESCU 494

CĂI FERATE DIN ALTE ŢĂRI

Influenţa duratei de serviciu asupra formării fisurilor în porţiunile de calare ale osiilor 499
Repararea traverselor în atelier 502
Aparat pentru descărcarea traverselor 504
Învăţăminte din prăbuşirea unui pod, de CRISTEA NICULESCU 505
Pe căile ferate egiptene 509
Staţiune rulantă de congelare 510

NOTE ŞI ÎNSEMNĂRI

Betonul colkret şi mortarul coloidal aerat de suprafaţă, de LEO KORNFELD 511
Infrastructura şi suprastructura căii 515
Dispozitiv pentru economisirea benzinei 516
Încărcarea autoturismelor în vagoane prin suprapunere 517
Nouă centrală electrică mobilă 517
Ce este nou în sectorul vagoanelor 518
Consumul de combustibil la demarare 519

BULETIN DOCUMENTAR 520

Apare sub îngrijirea Editurii Căilor Ferate, Bucureşti, Calea Griviţei 193 B
Redactor şef: Ing. DEM. URMĂ

ORSZÁGOS MŰSZAKI KÖNYVTÁR 1883

CONSTRUCȚII MAI IEFTINE ȘI EXECUTATE MAI REPEDE

PARTIDUL și guvernul se ocupă în mod deosebit de problema construcțiilor, fie de serviciu fie de locuit, în vederea realizării obiectivelor destinate dezvoltării economiei naționale și îmbunătățirii continue a condițiilor de locuit ale oamenilor muncii. După ce majoritatea trusturilor de construcții care aparțineau Ministerului Construcțiilor și Industriei Materialelor de Construcții au trecut sub conducerea și îndrumarea directă a sfaturilor populare regionale, în lunile aprilie și mai au avut loc în toată țara plenare lărgite ale comitetelor regionale de partid, la care au fost invitați ingineri, tehnicieni, arhitecți, maiștri și muncitori fruntași, precum și secretari ai organizațiilor de bază de pe șantierele de construcții.

In cadrul plenarelor s-a analizat amănunțit activitatea în domeniul construcțiilor și în special a celor de locuințe. S-au discutat și s-au propus soluții pentru rezolvarea unor probleme de cel mai mare interes, ca: îmbunătățirea muncii în domeniul proiectării, reducerea prețului de cost fără a face să scadă calitatea lucrărilor, mărirea suprafeței locuibile, aprovizionarea șantierelor cu materiale de la sursele cele mai apropiate, crearea de noi baze de materii prime locale, ridicarea nivelului muncii de partid pe șantiere și în institutele de proiectare.

La plenare s-a ajuns la concluzia că costul construcțiilor poate și trebuie să fie scăzut încă de la proiectare. Acest indicator atît de important depinde foarte mult de elaborarea unor proiecte judicios întocmite, cu preocuparea de a căuta neîncetat căi noi pentru realizarea de economii. Șantierele trebuie să fie rațional organizate și gospodărite, pentru a se evita risipa de materiale și timpii morți de lucru. Materialele de construcție trebuie procurate din locuri cît mai apropiate de șantiere, valorificîndu-se cît mai bine resursele locale. Pe linia acestor constatări, plenarele comitetelor regionale de partid au adoptat hotărîri prin care au fost stabilite măsuri concrete, făcîndu-se recomandări forurilor în drept.

Și la calea ferată a fost analizată activitatea dusă în sectorul construcțiilor și în primul rînd în marile unități de construcții. In acest mod au fost scoase la iveală numeroase rezerve interne, care nu sînt folosite în măsură suficientă la proiectarea și executarea construcțiilor și care pot fi găsite în temele de proiectare, în organizarea și munca șantierelor, în mecanizarea lucrului, în folosirea metodelor avansate de lucru, în justa repartiție și folosire a materialelor și forțelor de muncă.

Unitățile de construcții de la calea ferată, antrenate în acțiunea de reducere a prețului de cost al lucrărilor, au obținut unele succese, dintre care vom menționa cîteva de importanță mai mare.

Astfel, în prezent, cabinele de centralizare se construiesc într-un timp extrem de scurt — șase zile — și cu un preț de cost redus cu *18%*. Inainte, construcția unei cabine dura pînă la șase luni, cum a fost pe raza Direcțiilor regionale Iași și Stalin. Aceasta s-a datorat în special faptului că lucrările fiind dispersate la distanțe mari de centre, nu se putea face o organizare temeinică a șantierelor, nu se putea face aprovizionarea la timp cu materiale din cauza cantităților nevagonabile, lucrătorii nu aveau condiții bune de lucru și nici nu puteau fi bine controlați și îndrumați.

Un colectiv din Direcția Construcțiilor a reușit să proiecteze cabinele de centralizare din elemente total prefabricate, avînd îmbinările judicios studiate, monolitizate ulterior pe teren. Izolarea termică a fost asigurată printr-un strat de aer și stufit înglobat în masa betonului.

Dimensiunile panourilor pentru pereți au fost astfel stabilite, încît să nu depășească greutatea de trei tone de fiecare panou, iar aceleași panouri să poată fi utilizate la oricare cabină din cele cinci tipuri existente. Acoperișul a fost obținut prin executarea unor chesoane în două pante, avînd același sistem de izolare termică, dar cu izolarea hidrofugă obișnuită. La înlocuirea grinzilor laminate pentru susținerea blocului de centralizare au fost folosite grinzi de beton armat pretensionat, obținîndu-se astfel o reducere apreciabilă la consumul de metal.

Executarea tuturor elementelor prefabricate se face de către Atelierul de prefabricate Pitești. Elementele ies finisate complet, cu tîmplăria montată definitiv. Proiectanții au primit un sprijin substanțial din partea inginerilor, tehnicienilor și muncitorilor din acest atelier.

Montarea cabinelor se face de către un eșalon de *12* oameni, care folosesc o macara Ardelt de *10* tone, după care echipa de zidari face ultimile finisări. Eșalonul, care este la timp aprovizionat cu materiale prefabricate prin grija serviciului M *3* din Direcția Mișcării, a construit în luna iulie opt cabine de centralizare pe linia Adjud—Tg. Ocna.

Procedeul acesta a condus — după cum s-a arătat — la reducerea prețului de cost cu *18%*, la reducerea timpului de construire de la șase luni la șase zile, la eliminarea pierderilor de materiale și la eliminarea necesității de a organiza șantierele. La cabinele construite cu elemente prefabricate pe raza Direcțiilor Regionale Iași și Stalin s-au economisit *350 000* lei.

Un progres s-a făcut și în sistemul de decontare. S-au întocmit devize pentru fiecare tip de cabine, stabilindu-se prin aceasta un preț ferm pentru prefabricate și pentru montaj. Astfel, costul unei cabine de centralizare variază doar în funcție de distanța pe care se transportă elementele prefabricate de la Pitești la locul de montare. Pentru calcul s-a întocmit un grafic pe care-l poate folosi orice tehnician. In felul acesta s-a simplificat și munca administrativă.

Pornindu-se de la realizarea cabinelor centralizate din elemente prefabricate, s-a trecut la proiectarea locuințelor din stații după același procedeu. Pentru obținerea unui coeficient de izolare termică mai bun, s-a conceput un alt tip de panou prefabricat, supus la încercări în atelierul Pitești. De îndată ce noul tip de panou prefabricat va fi gata, se va trece la construirea a patru locuințe în stațiile Vama și Păltinoasa.

Cele arătate constituie doar unul din aspectele luptei pe care o dau constructorii de la calea ferată pentru a îndeplini sarcina trasată de partid și guvern: construcții mai multe, mai bune și mai ieftine.

Perspectivele automatizării la calea ferată

TEHNICA automatizării transformă în realitate cele mai îndrăzneţe proiecte. Ea are menirea să joace un rol deosebit de important şi în transporturi, unde pînă nu de mult se credea că elementul ,,om'' nu poate fi exclus de la intervenţia directă şi imediată.

In prezent, automatizarea transporturilor începe a fi o realitate şi se realizează în două direcţii. Pe de o parte se elaborează dispozitive automate pentru conducerea trenurilor şi a avioanelor, aparate cu ajutorul cărora se formează garniturile de tren în staţiile de triere sau se deschid ecluzele pe canalele fluviale. Pe de altă parte, se automatizează procesele de întocmire a graficelor de circulaţie a trenurilor, a planurilor de transportare a încărcăturilor, a calculelor de tracţiune. Cu ajutorul maşinilor electronice de calculat se efectuează calcule pentru construcţiile de căi ferte.

In U.R.S.S., de problemele automatizării proceselor din transporturi se ocupă mai multe institute de cercetări ştiinţifice.

Una din probleme este următoarea: orice călător, care în cursul călătoriei sale trebuie să facă o transbordare, ştie ce importanţă are o coordonare precisă a mişcării trenurilor. Pentru a întocmi un grafic unional al mişcării trenurilor de călători şi marfă este necesar să se adune şi să se prelucreze un număr imens de date informative. Este uşor de imaginat cît timp şi cîţi oameni necesită această muncă. Folosind, însă, o maşină de calculat, aceasta înregistrează datele informaţiilor primite şi execută rapid toate calculele, alegînd din toate variantele graficului pe cea mai adecvată. Folosirea unor asemenea maşini la întocmirea graficului de circulaţie a trenurilor este o chestiune a viitorului apropiat.

La Institutul de cercetări pentru problemele complexe ale transporturilor al Academiei de Ştiinţe a U.R.S.S. se studiază în prezent problema folosirii automatismului la întocmirea cu 3...5 zile înainte a programelor pentru nodurile feroviare. Aceste programe au o mare însemnătate, deoarece cu ajutorul lor se evită reţinerea încărcăturilor, cursele încrucişate de prisos, se asigură legătura dintre sursele de producţie şi regiunile şi punctele de consum.

Maşinile de calculat şi rezolvat — poate chiar şi cele existente, ,,Ural'' sau ,,Strelka'' — vor trebui să prelucreze un număr uriaş de date cu privire la numărul garniturilor de tren care pleacă din staţie, la felul încărcăturilor, tipul trenurilor, lungimea căii.

Una din uzinele constructoare de maşini analitice de calcul a şi început să producă aparate pentru efectuarea calculelor de tracţiune. Maşina ,,memorează'' greutatea trenurilor, rampele şi pantele din calea lor, stabileşte repede şi cu precizie viteza trenului în orice punct al distanţei dintre staţii etc.

Cum se realizează conducerea automată a unui tren?

Cînd mecanicul conduce trenul, el cunoaşte dinainte greutatea acestuia, graficul de circulaţie, profilul căii, posibilităţile tehnice ale locomotivei etc. El poate conduce trenul numai dacă cunoaşte toate aceste date. Dar şi acest proces poate fi automatizat. In ecuaţie trebuie introduse drept coeficienţi date cu privire la greutatea trenului, viteza de circulaţie, profilul căii. Rezolvînd o asemenea ecuaţie, se poate stabili absolut precis cum trebuie condus trenul în fiecare minut al cursei. Mecanicul nu are însă timp să facă aceste calcule, chiar dacă ar avea pregătirea tehnică necesară. Şi de astă dată vine în ajutor maşina electrică. Ea ,,memorează'' toate datele necesare mecanicului, rezolvă în locul lui această ecuaţie şi dă imediat ,,dispoziţii'' trenului. Legătura cu ,,mecanicul automat'' se face printr-o simplă apăsare pe buton, iar mecanicului trenului nu-i mai rămîne decît să supravegheze funcţionarea automatului.

Un prototip de ,,mecanic automat'' a fost realizat de un colectiv de ingineri sub conducerea proiectantului N.S. Nikolaev. Incercările efectuate pe linia ferată Kuibîşev au dovedit posibilitatea reală de a introduce aceste maşini în practica exploatării căilor ferate.

Un grup de colaboratori ai Institutului unional de cercetări pentru transportul feroviar studiază problema automatizării formării trenurilor în staţiile de triaj.

Pentru a forma un convoi, vagoanele sînt aduse pe liniile de tragere. Ele sînt împinse pe diferite linii ale staţiei de triaj şi sînt folosite la formarea de noi convoaie. Vagoanele nu trebuie însă să se lovească unele de altele. La cocoaşele mecanizate se folosesc în acest scop, după cum se ştie, frîne de cale. Dar dacă asemenea dispozitive lipsesc, muncitorii aşază sub roţile vagonului cunoscuţii saboţi.

Cum poate fi uşurată munca acestor muncitor cum se poate evita deteriorarea vagoanelor în timpul trierii, cum se poate reduce numărul muncitorilor ocupaţi la staţiile de triere? Şi în acest domeniu trebuie să vină în ajutor un sistem automatizat, care ,,ştie'' cu ce viteză trebuie să circule un vagon şi cu ce viteză circulă el în realitate, însuşirile lui în mers, distanţa pînă la vagonul care staţionează în faţa lui etc. Aparatele automate ţin seama de vreme (vînt, ploaie etc.), rezolvă pe moment cele mai complicate ecuaţii şi fixează regimul de frînare. Acest sistem este experimentat cu succes la staţia Losino-Ostrovskaia din regiunea Moscova.

Nu va trece mult timp şi tehnica automatizării va ridica pe o treaptă superioară nivelul transportului pe căile ferate.

PROBLEME ACTUALE

Protecţia contra coroziunilor în cazanul locomotivelor cu abur

de
conf. ing. CAIUS POPESCU
şi
ing. NICOLAE GRIGORESCU

SISTEMUL de construcţie şi felul regimurilor de serviciu ale cazanului locomotivei cu abur creează condiţii din cele mai favorabile pentru producerea de coroziuni pe suprafeţele lui metalice. Domeniul de întindere a coroziunilor pe suprafeţele metalice ale cazanelor de locomotivă cuprinde întreaga gamă a diverselor forme de distrugere corosivă a structurii metalografice.

— Cazanul ignitubular cu cutie de foc utilizat la locomotivele cu abur, avînd în construcţia lui clasică pereţii focarului confecţionaţi din cupru, cu asamblare prin nituri de oţel, cu elemente de consolidare a corpului vertical din cupru şi din oţel, cu ţevi de fum cu ştuţuri din aramă, cu guri de spălare cu garnituri din plumb sau din aramă — avînd şi multe locuri înguste favorabile pentru depuneri de crustă şi pentru formare de concentraţii de săruri şi de oxigen cu grade variate pe suprafeţele în contact cu apa — prezintă toate condiţiile pentru constituirea unui întreg ansamblu de elemente galvanice locale generatoare de *coroziuni electrochimice pe suprafeţele interioare ale cazanului* [1].

Perfecţionările aduse în construcţiile actuale de cazane de locomotivă, ca introducerea cutiilor de foc din oţel, asamblarea prin sudare a elementelor focarului, piese de consolidare dintr-un singur metal sau aliaj etc., contribuie incontestabil la diminuarea numărului formării de elemente galvanice; ele nu rezolvă însă în mod integral problema, întrucît nu se pot elimina complet tensiunile provocate din prelucrarea pieselor şi de neomogenitatea structurală a materialelor.

Serviciul cazanelor de locomotivă are un caracter special, deosebit de cel al cazanelor stabile, prin regimurile de funcţionare la sarcini variate impuse de condiţiile de exploatare feroviară. Ca urmare a suprafeţelor de vaporizare relativ mici şi pentru a putea acoperi fără epuizare consumul de abur al motorului, cazanele de locomotivă lucrează în regimuri de solicitări specifice ale suprafeţei de vaporizare mari, între 40 şi 90 kgf/m^2h. Consumul de apă este în consecinţă şi el mare şi întrucît capacitatea rezervoarelor de apă de pe tender în general nu poate acoperi deservirea completă a unei secţiuni de tracţiune, apare necesitatea realimentărilor cu apă în parcurs. Alimentarea cazanului cu ape de calităţi diferite provoacă concentraţii diferite de săruri şi de gaze dizolvate în apă, acţiunile neuniforme ale apei asupra pereţilor de contact fiind generatoare de elemente galvanice.

Serviciul în regimuri cu sarcini variate şi realimentările dese cu apă provoacă pe suprafeţele de vaporizare regiuni cu dilataţii termice diferite, deci variaţii de tensiune, care sînt şi ele generatoare de elemente galvanice locale.

— Suprafeţele în contact cu gazele de ardere ale locomotivelor cu abur suportă acţiunea lor corosivă. Astfel se creează condiţiile pentru producerea de *coroziuni chimice pe suprafeţele exterioare ale cazanului* (*pereţii cutiei de foc, ţevile de fum şi camera de fum*) [1], [2], [3].

Intensitatea acţiunii de coroziune chimică este mult influenţată şi ea de specificul serviciului locomotivelor cu abur. Necesitatea de a dispune de o producţie de abur ridicată impune solicitări termice şi ponderale ale grătarului mari şi în consecinţă şi un debit de gaze de ardere mare. Efectul de coroziune al gazelor de ardere este evident direct proporţional şi cu cantitatea lor.

— O parte din parcul de locomotive este de multe ori menţinută în stare rece din cauza fluctuaţiilor de trafic. Remizarea locomotivelor reci se face într-o atmosferă cu umiditate relativă variabilă şi cu un conţinut bogat de gaze cu acţiune corosivă (CO_2, SO_2). Există deci toate condiţiile pentru producere de *coroziuni atmosferice* [2], [3].

— Elementele cazanelor de locomotivă în serviciu supuse la acţiuni corosive sînt concomitent acţionate şi la solicitări mecanice. Astfel se formează condiţiile pentru *coroziuni prin acţiuni conjugate* [1], [2], [3].

Modul de formare şi metodele de protecţie contra coroziunilor s-au studiat pe baza observaţiilor făcute la un mare număr de locomotive din seriile C.F.R. 50.100, 230.000, 2200, 231.000, 140.100 avînd focare cu cutie de foc tip clasic şi 324.000, 342.000, 375.000 avînd focare tip Brotan.

MODUL DE FORMARE A COROZIUNILOR PE PEREŢII CAZANULUI

Coroziuni electrochimice

Coroziunile electrochimice se produc prin formarea unor elemente galvanice locale, în prezenţa unei soluţii de electrolit, care în cazul special al cazanelor de locomotivă este apa de alimentare.

In primul rînd, în cazanele de locomotivă coroziunile electrochimice se produc pe suprafeţele de vaporizare în contact cu apa. Apa de alimentare acţionează în toate cazurile ca soluţie de electrolit, ea avînd întotdeauna un anumit grad de concentraţie de săruri, iar suprafeţele de vaporizare constituie suprafeţe anodice şi catodice de dimensiuni diferite.

In al doilea rînd, în cazanele de locomotivă se produc coroziuni electrochimice şi pe suprafeţele în contact cu gazele de ardere, dacă acţiunea gazelor corosive se petrece în prezenţa vaporilor de apă condensaţi.

Condiţiile favorabile de producere a coroziunilor electrochimice pe suprafeţele în contact cu gazele de ardere sînt: temperaturile scăzute ale pereţilor focarului şi ale ţevilor de fum în perioada de aprindere a focului în locomotivă, acoperirea suprafeţelor în contact cu gazele de ardere prin depuneri de funingine şi de zgură (cenuşă volantă), care în general sînt substanţe higroscopice, condensarea vaporilor de apă din focar în perioada introducerii de încărcături noi de combustibil, neetanşeităţi pe pereţii metalici, pelicule de apă condensată pe pereţii camerei de fum. In toate cazurile enumerate caracterul chimic al fenomenului de coroziune devine electrochimic, întrucît vaporii de apă condensaţi se comportă, în contact cu pereţii metalici, ca soluţie de electrolit.

Coroziunile electrochimice pe suprafeţele de cazan în contact cu apa de alimentare se grupează, după modul în care se produc, în patru grupe:

— coroziuni electrolitice pure;

— coroziuni datorite neomogenităţilor de structură ale materialului metalic;

— coroziuni provocate prin repartiţii neuniforme ale tensiunilor interne în pereţii cazanului;

— coroziuni datorite variaţiilor de concentraţii de oxigen pe suprafeţele metalice [2], [4], [5], [6].

Coroziunea electrolitică pură. Se produce în cazanele de locomotivă prin prezenţa în contact cu apa a două metale sau aliaje cu potenţiale de electrod situate pe trepte diferite pe scara potenţialelor. Metalele şi aliajele frecvente în cazanele de locomotivă sînt cuprul şi plumbul (la locomotivele cu cutii de foc din aramă şi cu autoclave cu garnituri de plumb) pe de o parte şi oţeluri cu diferite compoziţii pe de altă parte. Oţelul sub raportul potenţialului de electrod se comportă ca anod faţă de cupru şi plumb, care formează catodul elementelor galvanice locale.

Coroziunea electrolitică pură devine posibilă numai în cazanele de locomotivă în care există piese confecţionate din metale sau aliaje cu potenţial de electrod situat pe scara potenţialelor înaintea oţelului din care se confecţionează pereţii exteriori ai corpului vertical, virolele şi ţevile corpului orizontal.

Coroziunile observate la cazanele examinate în diferite depouri de locomotive apar sub formă de pete sau de puncte localizate, de dimensiuni diferite, pe următoarele părţi ale cazanului:

— capetele spre apă ale niturilor de oţel, care asamblează cutiile de foc din aramă ;

— şuruburile de plafon, avînd secţiunea de corodare maximă la 10 ... 15 mm de la plafon, ca urmare a stratului de piatră depus pe plafonul cutiei de foc;

— regiunea din jurul gurilor de spălare cu autoclave cu garnituri de plumb;

— peretele boilerului la cazanele Brotan;

— suprafeţele interioare (spre gazele de ardere) ale ţevilor de fum în apropierea plăcii tubulare a cutiei de foc [2], [3], [4], [6], [7].

Coroziunea datorită neomogenităţilor de structură metalografică. Acest gen de coroziune rezultă din neomogenitatea structurală a oţelului întrebuinţat la confecţionarea pereţilor corpului vertical, a virolelor, a ţevilor de fum şi a elementelor de asamblare.

Suprafeţele pieselor din oţel ale cazanului nu sînt numai suprafeţe geometrice, ele trebuie considerate şi ca suprafeţe fizice sub raportul gradului de prelucrare, avînd neuniformităţi de mărimi diferite (asperităţi). Din cauza acestor neuniformităţi, pe suprafeţele pieselor se produc concentraţii de oxigen dizolvat în apă la diferite grade şi care generează elemente galvanice locale. Anodul elementelor galvanice este constituit pe cavităţile suprafeţelor metalice în care difuziunea gazelor se face mai greu, iar catodul se formează pe proeminenţele suprafeţelor.

Forma de distrugere a coroziunii se prezintă întotdeauna sub formă de puncte, întrucît şi elementele galvanice locale care se formează sînt distribuite pe suprafeţele cazanului sub formă de puncte.

Părţile de cazan unde s-au observat coroziuni, datorite neomogenităţilor de structură metalografică a oţelurilor, sînt:

— părţile inferioare ale corpului orizontal acoperite de nămol şi unde condiţiile de constituire a elementelor galvanice locale sînt prielnice;

— părţile spre apă ale pereţilor cutiilor de foc din oţel ;

— suprafeţele spre apă ale ţevilor de fum, pe partea de sus observîndu-se coroziuni mai puternice decît pe partea de jos, probabil din cauza unei circulaţii de apă mai puţin intense, care favorizează variaţiile de concentraţii de oxigen;

— cusăturile sudate prezintă uneori coroziuni, din cauză că scoriile rămase pe suprafaţa cusăturii sudate au un potenţial de electrod diferit faţă de părţile de metal fără scorii [2], [6], [8].

Coroziunea provocată de tensiunile interne în material. Prin prelucrarea la rece, oţelurile îşi modifică unele din proprietăţile lor electrochimice. Oţelurile prelucrate la rece avînd tensiuni interne remanente se situează pe scara potenţialelor de electrod la o treaptă inferioară în raport cu oţelurile fără tensiuni interne remanente. Diferenţele de potenţial de electrod provoacă, în prezenţa apei din cazan (electrolit), formarea unor elemente galvanice locale, în care anodul este constituit de piesele din oţel cu tensiuni remanente, iar catodul de piesele fără tensiuni remanente sau avînd tensiuni la valori reduse faţă de cele din suprafeţele anodice.

Tensiunile interne provocate de dilataţiile termice neuniforme se suprapun pe tensiunile remanente şi modifică intensitatea cîmpului de coroziune. Depunerile de crustă au un rol important în producerea acestor tensiuni interne.

Depunerile de crustă pe suprafeţele de vaporizare ale cazanului provoacă încălzirea neuniformă a pereţilor metalici în funcţie de grosimea straturilor depuse. De exemplu, într-un cazan de locomotivă cu o presiune nominală de 12 ats (seria 50.100 C.F.R.), un strat de crustă de 5 mm grosime, avînd un coeficient de conducţie termică $\lambda = 1{,}0$ kcal/mh°C, provoacă în pereţii corpului orizontal — pe care producţia orară specifică de abur este de ordinul de mărime de aproximativ $Zk = 150...200$ kgf/m^{2}h (corpul orizontal al cazanului) — o creştere de temperatură de la aproximativ 22 °C la 270°C şi prin aceasta, la un oţel carbon K_1 (STAS 2883—55), limita de curgere se reduce de la $D_0 = 15$ kgf/mm^2 la $D_c = 13$ kgf/mm^2, adică cu aproximativ 13% (fig. 1).

In cazul unor pereţi de cazan confecţionaţi din tablă de oţel aliat Cr—Mo, reducerea procentuală a limitei de curgere este de aproximativ 7 ... 8%, de la $E_0 = 35$ kgf/mm^2 la $E_c = 32{,}5$ kgf/mm^2.

Forma de distrugere a materialului prin coroziune este continuă pe lungimi variate şi cu adîncimi de pătrundere pînă la 5 ... 6 mm.

Părţile din cazan unde s-au observat în mod frecvent coroziuni datorite tensiunilor interne sînt:

— îndoiturile orizontale şi verticale ale cutiei de foc şi mai rar îndoiturile cutiei exterioare la cazanele de locomotivă care au cutia de foc din oţel;

— cusăturile cu nituri ale cutiei de foc din oţel (sistem de asamblare folosit rar), la care niturile au un potenţial electrochimic redus şi constituie anodul elementelor galvanice locale;

— suprafeţele virolelor corpului orizontal [2], [8].

Coroziunea datorită variaţiilor neuniforme de concentraţii de oxigen. Concentraţia neuniformă a oxigenului conţinut în apa din cazan provoacă, la un anumit grad de concentraţie de săruri, formarea unor elemente galvanice locale. Neuniformitatea concentraţiei de oxigen este de

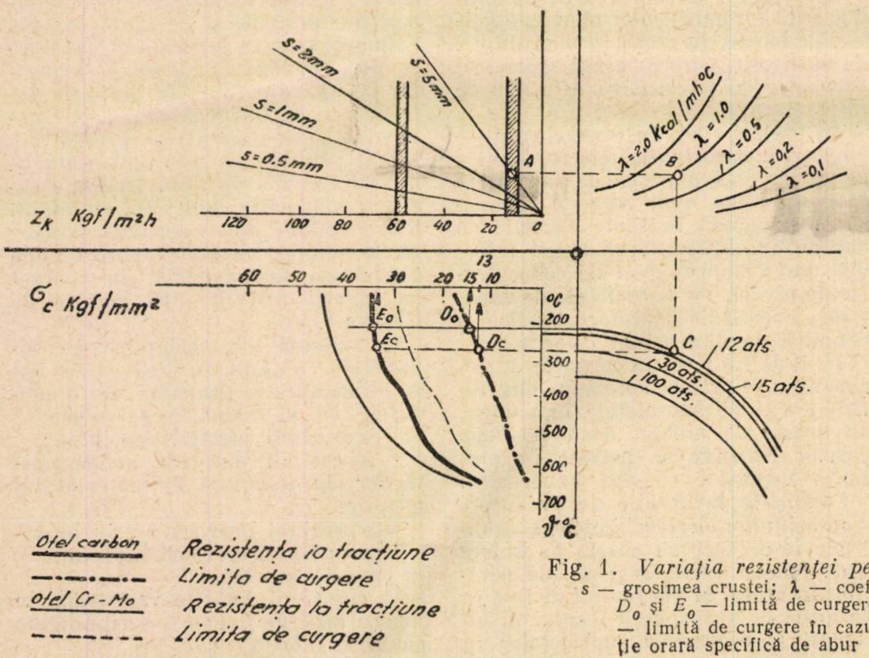


Fig. 1. *Variaţia rezistenţei pereţilor metalici sub efectul depunerilor:* s — grosimea crustei; λ — coeficient de transfer al căldurii prin conducţie; D_0 şi E_0 — limită de curgere în cazul suprafeţelor metalice curate; D_c şi E_c — limită de curgere în cazul suprafeţelor cu strat de crustă; Z_k — producţie orară specifică de abur

foarte multe ori o urmare a intensităţii de circulaţie a curenţilor de apă în cazan. Solubilitatea maximă a oxigenului în apa din cazan este la temperaturile cuprinse între 60 şi 80°C.

Formele de distrugere prin coroziune sînt în formă de pete şi puncte.

Coroziuni datorite variaţiilor neuniforme ale concentraţiei de oxigen s-au constatat în cele mai diferite locuri ale cazanului.

— In părţile inferioare ale cazanului de locomotivă, atît în corpul vertical cît şi în cel orizontal, apa conţine, chiar dacă nu s-a format un strat de nămol, o cantitate de oxigen mai mică decît în părţile superioare, întrucît oxigenul tinde să se concentreze în spaţiul de abur. Astfel, între pereţii de deasupra şi de dedesubtul oglinzii de apă ai corpului orizontal se produce o variaţie de concentraţie de oxigen şi deci un element galvanic local. Partea inferioară, cu o concentraţie mai mică de oxigen, va acţiona ca anod, iar partea de sus ca un catod. Depunerile de nămol şi de crustă pe fundul cazanului împiedică accesul oxigenului din apă la plăcile de oţel şi astfel fundul cazanului, avînd o concentraţie mai mică de oxigen decît părţile de sus, va constitui anodul unui element galvanic. In consecinţă, pe tablele de oţel din partea inferioară a corpului orizontal apar coroziuni datorite acţiunii de agent corosiv al ionilor de hidroxil negativ asupra suprafeţelor anodice.

— Fenomenul de formare de elemente galvanice locale este identic şi pe inelul de fund al corpului vertical (cadrul focarului).

— Pereţii camerei de fum, care se acoperă cu pelicule de apă şi sînt în contact cu concentraţii diferite de oxigen, prezintă un cîmp de coroziune cu un grad de intensitate destul de important [2], [6].

Coroziuni chimice

Coroziunile chimice se produc din cauza interacţiunii directe dintre suprafeţele metalice ale cazanului şi agenţii corosivi, fără prezenţa curenţilor electrici locali.

Fenomenele de coroziune chimică se caracterizează prin absenţa apei în reacţiile de coroziune, deci ele intervin pe suprafeţele de cazan care nu sînt în contact direct cu apa de vaporizare, respectiv pe care nu se condensează vapori de apă. In aceste condiţii, ele pot fi considerate ca fenomene care se petrec într-un mediu uscat.

Coroziunile chimice în cazanul locomotivelor cu abur se grupează în două categorii:

— coroziuni datorite acţiunii gazelor de ardere;

— coroziuni datorite acţiunii aburului supraîncălzit [2], [9].

Coroziunea datorită acţiunii gazelor de ardere. Gazele de ardere din cazanele de locomotivă în majoritatea lor sînt formate din bioxid de carbon (CO_2), din bioxid de sulf (SO_2), vapori de apă (H_2O), oxid de carbon (CO) şi azot (N_2). Vaporii de apă se găsesc pe întregul parcurs al gazelor de ardere de la focar la coş în stare supraîncălzită uscată, întrucît temperatura gazelor de ardere este pe întregul lor drum mai ridicată de 300 ... 350°C.

Producerea fenomenelor de coroziune datorită gazelor de ardere depinde de compoziţia chimică a materialului pieselor în contact cu gazele de ardere, de temperatura şi de compoziţia chimică a gazelor de ardere.

Suprafeţele metalice în contact cu gazele de ardere sînt confecţionate din aramă şi oţel la locomotivele avînd cutii de foc din cupru şi numai din oţel la locomotivele avînd cutii de foc din oţel. Un caz particular îl constituie locomotivele tip Brotan, la care cutiile de foc sînt confecţionate cu placa tubulară din cupru şi ţevile de apă din oţel.

Temperatura gazelor de ardere are importanţă sub raportul punctului de rouă al gazelor de ardere, în special sub raportul condensării vaporilor de apă, cînd prin formarea de pelicule de apă (mediu electrolitic) pe suprafeţele metalice se provoacă condiţii favorabile pentru producerea de coroziuni electrochimice.

Temperatura joacă un rol destul de important în provocarea unor procese de coroziune în care reacţiile chimice sînt influenţate direct de temperatura mediului corosiv.

Compoziţia gazelor de ardere are importanţă prin efectul corosiv al gazelor componente, dintre care rolul principal îl au compuşii gazoşi ai sulfului.

Coroziunea chimică pe suprafeţele din oţel (pereţii la cutiile de foc din oţel, ţevile de fum) este provocată de acţiunea corosivă a compuşilor sulfului din gazele de ardere. Sulful conţinut în combustibil se transformă prin ardere în bioxid de sulf. O mică parte din conţinutul de SO_2 al gazelor de ardere se transformă prin oxidare în trioxid de sulf (anhidridă sulfurică, SO_3). Deşi proporţia de SO_3 care se formează este foarte mică în raport cu conţinutul de SO_2 (0,1 ... 0,5%), ea poate provoca în anumite condiţii, un proces de coroziune destul de intens. Aceste condiţii sînt: temperatura necesară pentru formarea trioxidului de sulf într-o anumită concentraţie, prezenţa unui strat de oxid feric (Fe_2O_3) pe suprafeţele în contact cu gazele de ardere, stare adecvată a suprafeţelor metalice pentru provocarea reacţiilor de coroziune.

— Temperatura necesară pentru formare de trioxid de sulf într-un spaţiu de ardere este de aproximativ 900°C. Deşi temperatura de 900° este frecventă în focarele de locomotivă, formarea trioxidului de sulf este mult întîrziată de faptul că reacţia de oxidare a bioxidului de sulf în trioxid de sulf se petrece destul de încet, iar gazele de ardere au în cutia de foc, o viteză de circulaţie mare, care contribuie la oprirea desfăşurării reacţiilor de oxidare.

— Suprafeţele pereţilor cutiilor de foc din oţel se acoperă după un anumit timp de funcţionare cu un strat de oxid feric, care activează formarea trioxidului de sulf. Fenomenul se observă în special în dreptul plăcii tubulare a cutiilor de foc din oţel, unde există condiţii favorabile de formare a trioxidului de sulf: temperatură de circa 900°C şi depuneri pronunţate de oxid feric.

— Starea suprafeţelor metalice devine adecvată pentru formarea coroziunilor chimice mai ales prin depunerile de funingine şi de cenuşă volantă, care prin conţinutul chiar foarte mic de sulfaţi accelerează procesul de coroziune. In special, sînt periculoase depunerile de funingine şi de cenuşă volantă umede; aceste straturi fiind foarte higroscopice formează, sub acţiunea compuşilor sulfurici, o pastă lipicioasă şi provoacă formarea acidului sulfuric, care diluat cu vapori de apă condensaţi are o acţiune corosivă extrem de intensă asupra suprafeţelor pereţilor din oţel.

Reacţiile de coroziune provocate de trioxidul de sulf se produc deci în două părţi: prima parte are loc în dreptul peretelui tubular al cutiei de foc, iar partea a doua se produce la capătul ţevilor de fum şi în camera de fum, unde devine posibilă condensarea vaporilor de apă.

Acţiunea trioxidului de sulf se manifestă şi prin faptul că prin prezenţa lui în gazele de ardere, creşte în mod considerabil, cu aproximativ 50 ... 70°C, valoarea punctului de rouă şi astfel prin condensarea vaporilor de apă se creează condiţii de producere a coroziunilor electrochimice.

Forma de distrugere a coroziunii este în pete şi puncte, iar regiunile de coroziune sînt mai ales suprafeţele care se acoperă cu straturi aderente de funingine şi cenuşă volantă.

— Coroziunea chimică pe suprafeţele din cupru (pereţii la cutiile de foc din cupru) este provocată de acţiunea bioxidului de sulf, a bioxidului de carbon şi, în anumite condiţii, a hidrogenului.

Bioxidul de sulf în atmosferă umedă se combină cu cuprul chiar la temperatura atmosferică şi astfel începe procesul de coroziune. Suprafeţele de cupru se acoperă însă cu o peliculă protectoare formată din produşi de coroziune, iar procesul de distrugere structurală se localizează la suprafaţă.

La temperaturi ridicate, de la 180 ... 200°C în sus, stratul protector se desface şi acţiunea de coroziune pătrunde în interior, provocînd subţierea plăcilor de sulf prin formarea oxidului cupros (Cu_2O) şi a sulfurii de cupru (Cu_2S) şi care, sub formă de produşi de coroziune, se desprind de pe suprafaţa metalică.

Fenomenul este frecvent în cazul arderii de combustibili cu un procent ridicat de sulf (peste 3%).

Bioxidul de carbon în atmosferă umedă se combină cu cuprul formînd un strat superficial de carbonat de cupru hidratat (patina). Grosimea stratului de corodare este direct proporţională cu temperatura din pereţii cutiilor de foc, cu cantitatea de vapori de apă condensaţi şi cu cantitatea de aer cu care vin în contact suprafeţele de cupru. Conducerea focului cu un exces mare de aer contribuie la producerea peliculelor de patină, care cu timpul se desprind de pe suprafeţele pereţilor şi provoacă reducerea grosimii lor.

Forma de distrugere a coroziunii este aproape uniformă pe pereţii cutiilor de foc.

Hidrogenul, la temperaturi peste 400°C, provoacă o acţiune corosivă extrem de intensă asupra plăcilor de cupru care conţin oxid cupros (Cu_2O), deoarece hidrogenul reduce oxidul cupros la metal (cupru pur), cu formare de vapori de apă care distrug legătura dintre cristale, iar în pereţi apar crăpături care pot pătrunde întreaga secţiune.

Acest fenomen constituie aşa-numita boală de hidrogen a cuprului şi devine extrem de periculos mai ales la temperaturi peste 600°C.

Un caz special de coroziune chimică prin acţiunea gazelor de ardere s-a observat la locomotivele care ard cărbuni sau păcură cu conţinut de clorură de sodiu (Cl Na) peste aproximativ 0.5%. Este cazul cărbunilor din bazinul Trotuşului (cărbuni de Comăneşti) şi al păcurii din Valea Uzului.

Acţiunea clorurii de sodiu se manifestă prin formarea unor cuiburi de rîndunică pe ţevile de fum, în dreptul plăcii tubulare a cutiei de foc, care accelerează acţiunea corosivă a trioxidului de sulf asupra pereţilor de oţel şi prin formarea acidului clorhidric în contact cu vaporii de apă care au o acţiune corosivă intensă asupra suprafeţelor metalice [2], [10], [11].

Coroziunea datorită acţiunii aburului supraîncălzit. La temperaturi de circa 400°C, temperatură frecventă pentru aburul supraîncălzit la tipurile de locomotivă de construcţie nouă, între aburul supraîncălzit complet uscat şi fierul încălzit din elementele de oţel ale supraîncălzitorului se petrece o reacţie de oxidare, prin formarea oxidului fero-feric (magnetită) şi eliberarea hidrogenului din abur. O parte din hidrogenul astfel format este antrenat de curentul de abur, iar cealaltă parte se combină cu oţelul, pe care îl decarburează prin formare de metan (CH_4). Metanul provoacă fenomene de coroziune intercristalină în oţelul decarburat, sub formă de fisurări în elementele de supraîncălzire.

Fenomenul nu are nici o legătură cu calitatea apei de alimentare a cazanului [2].

Coroziuni atmosferice în cazanele de locomotivă

Coroziunile atmosferice se petrec în cazanele de locomotivă în timpul remizărilor în stare rece.

Aerul care vine în contact cu suprafeţele externe şi interne ale cazanului din care a fost evacuată apa are în general o umiditate relativă, sub 100%, deci majoritatea fenomenelor de coroziune atmosferică în cazanele de locomotivă pot fi considerate drept coroziuni atmosferice semiuscate.

Microclima din depourile de locomotive unde remizează locomotivele reci conţine într-un grad de concentraţie destul de ridicat gaze cu acţiune corosivă: bioxid de sulf, bioxid de carbon.

Prin acţiunea aerului asupra suprafeţelor de cazan, care se acoperă cu pelicule foarte fine de apă, se formează elemente galvanice locale şi începe un proces de coroziune electrochimică. Cîmpul de coroziune începe întotdeauna pe suprafeţele ţevilor de fum acoperite cu depuneri chiar în straturi subţiri de funingine şi cenuşă volantă şi care sînt foarte higroscopice, în dreptul capetelor de antretoaze, ale capetelor de nituri şi ale şuruburilor de plafon, unde se formează de preferinţă pelicule de apă.

Forma de distrugere a coroziunilor atmosferice este în puncte.

Efectul coroziunilor atmosferice devine foarte sensibil în special la punerea în serviciu a locomotivelor care au stat în stare rece un timp îndelungat. Astfel, crăpăturile constatate la ţevile de fum ale locomotivelor din seria 140.100 C.F.R. pot fi considerate ca iniţiate de coroziuni atmosferice [12].

Coroziuni prin acţiuni conjugate

Fenomenele de coroziune care se petrec în cazanele de locomotivă aproape în totalitatea lor sînt fenomene prin acţiuni conjugate, întrucît elementele generatoare de coroziuni nu acţionează izolat, ci în medii solicitate.

In regimurile lor de serviciu diferitele piese ale cazanului de locomotivă lucrează sub solicitări mecanice provocate de presiunea aburului şi de dilataţiile termice.

Prelucrarea pieselor de cazan prin operaţii tehnologice provoacă tensiuni remanente în material.

Arderea combustibilului e însoţită de fenomene de coroziune.

Primajul în circulaţia aburului în locomotivă are ca efect o acţiune de coroziune asupra pereţilor în contact cu curenţii de abur.

Coroziunile prin acţiuni conjugate în cazanele de locomotivă pot fi grupate în patru categorii mari:

— coroziuni conjugate cu tensiuni interne în material;

— coroziuni prin fragilitate intercristalină;

— coroziuni în condiţii de oboseală a materialului;

— coroziuni sub efectul calităţii suprafeţelor de cazan [2], [8], [13].

Coroziuni conjugate cu tensiuni interne în material. Tensiunile interne în material provocate de diferite operaţiuni tehnologice şi de dilataţii termice sînt surse generatoare de elemente galvanice şi deci de coroziuni electrochimice şi în acelaşi timp produc solicitări mecanice în pereţii cazanului.

Efectul conjugat al celor două acţiuni se traduce prin creşterea vitezei de coroziune şi deci prin distrugerea în timp scurt a materialului. Majoritatea fisurilor şi crăpăturilor în pereţii cutiilor de foc din oţel şi din cupru, fisurarea cusăturilor sudate, crăpăturile pe puntiţele plăcilor tubulare ale cutiei de foc, crăpăturile în ţevile de fum sînt datorite sau cel puţin iniţiate de aceste acţiuni conjugate [14].

Coroziuni prin fragilitate intercristalină. Observaţiile efectuate asupra cazanelor stabile au dus la concluzia, că fragilitatea intercristalină intervine cînd sînt îndeplinite următoarele condiţii:

— tensiuni interne cu ordinul de mărime în apropierea limitei de elasticitate a materialului;

— concentraţii la un grad de cel puţin 75 ... 100 mgf/l de hidrat de sodiu (NaOH) în apa din cazan.

Aparent aceste condiţii nu sînt îndeplinite în cazanele de locomotivă.

Anumite defectări de cazane de locomotivă, în special crăpăturile premature în cutiile de foc ale locomotivelor din seriile 231.000 şi 2 200 C.F.R. şi crăpăturile din plăcile tubulare ale cazanelor tip Brotan pun problema analizării acestor defectări şi sub aspectul fragilităţii intercristaline.

Apa din cazanele de locomotivă are în mod obişnuit un conţinut de NaOH de 50 ... 200 mgf/l, adică un conţinut de aproximativ 2 000...500 ori mai mic decît conţinutul teoretic necesar pentru producerea fenomenelor de fragilitate intercristalină. Ca urmare a procesului intens de vaporizare apa poate pătrunde însă în fisurile capilare ale metalului şi să provoace concentraţii de sodă caustică la un grad apropiat de cel critic pentru producerea de fragilitate intercristalină.

Desigur că procesul de coroziune intercristalină nu trebuie considerat în cazanele de locomotivă ca un proces izolat, datorit numai tensiunilor interne şi unui anumit grad de concentraţie alcalină a apei de alimentare, ci el trebuie privit şi sub aspectul coroziunii electrochimice, care apare sub efectul diferenţei de potenţial electric între diferitele părţi ale cazanului şi care la o concentraţie de NaOH de 100 mgf/l este suficient de mare pentru a provoca coroziuni sensibile [2], [15].

Coroziuni în condiţii de oboseală a materialului. In cazanele de locomotivă se găsesc numeroase regiuni supuse la concentrări de tensiune provocate de modul de prelucrare a pieselor (îndoire, mandrinare etc.), de dilataţii termice neuniforme (depuneri de crustă, răcire neuniformă a pereţilor etc.), variaţii de presiune a aburului în timpul serviciului, schimbări de secţiune (legătura între ştuţuri şi corpul ţevilor de fum, corpul plăcilor tubulare) etc.

Suprafeţele cazanului, atît cele exterioare cît şi cele interioare, lucrează în medii corosive care influenţează valoarea rezistenţelor la oboseală a materialului diferitelor piese. Prin acţiunea agenţilor corosivi suprafeţele îşi micşorează gradul de netezime şi devin neregulate, se produc fisurări, de multe ori adevărate reţele de fisurare, care pătrund în interiorul structurii materialului, lărgind continuu cîmpul de coroziune şi produc astfel locuri cu concentrări de tensiune. Prin concentrarea tensiunilor, deformaţiile materialului se măresc, ca urmare a adîncimii fisurilor care se transformă în crăpături. In acelaşi timp agentul corosiv (electrolitul sau gazele de ardere) pătrunde în interiorul crăpăturilor, modifică gradul de concentraţie locală a mediului corosiv şi intensifică deci procesul de coroziune.

Variaţia tensiunilor în secţiune provoacă concomitent şi variaţia întinderii suprafeţelor anodice, care contribuie şi ea la creşterea vitezei de coroziune.

Coroziunile în condiţii de oboseală a materialului sînt întotdeauna coroziuni intracristaline (transcristaline)

Crăpăturile din placa tubulară a cutiei de foc şi din ţevile de fum sînt în mare parte cauzate de coroziunile provocate în condiţii de oboseală a materialului [13], [14].

Coroziuni sub efectul calităţii suprafeţelor. Calitatea suprafeţei plăcilor de cazan contribuie la producerea coroziunilor electrochimice prin variaţia concentraţiilor de oxigen, ca urmare a neregularităţii suprafeţelor (asperităţi şi brazde pe suprafeţe).

Eroziunile produse de cenuşile volante şi de primajul aburului cu mare conţinut de apă modifică sensibil calitatea suprafeţelor metalice şi astfel contribuie la intensificarea proceselor de coroziune [8], [13].

METODE DE PROTECŢIE CONTRA COROZIUNILOR IN CAZANUL LOCOMOTIVELOR CU ABUR

Protecţia contra coroziunilor în cazanul locomotivelor cu abur are la bază pe de o parte diminuarea respectiv limitarea cauzelor care provoacă coroziuni, iar pe de altă parte mărirea rezistenţei anticorosive a pieselor supuse la atacul agenţilor corosivi [2].

Metodele de protecţie diferă după felul coroziunilor metalice.

Protecţia contra coroziunilor electrochimice

Producerea unui proces de coroziune electrochimică este condiţionată de formarea de elemente galvanice locale pe suprafeţele metalice ale cazanelor de locomotivă. Formarea elementalor galvanice locale devine posibilă prin contactul dintre suprafeţe cu potenţial de electrod diferit şi o soluţie de electrolit.

Intrucît suprafeţe cu acelaşi potenţial de electrod, adică materiale metalice cu structură omogenă şi fără tensiuni interne remanente, este foarte dificil de obţinut, se acţionează asupra reducerii diferenţei de potenţial de electrod.

Reducerea diferenţei de potenţial se obţine prin următoarele mijloace:

— Inlocuirea cutiilor de foc din cupru prin cutii de foc din oţel.

— Folosirea unor oţeluri cu caracteristici chimice şi metalografice identice sau apropiate pentru toate piesele cazanului care vin în contact cu apa.

— Folosirea unor oţeluri cu un grad mic de sensibilitate la producerea tensiunilor interne, prin operaţiile de prelucrări tehnologice la rece.

— Reducerea la minimum a tensiunilor interne provocate de dilataţii termice neuniforme, prin combaterea depunerilor de crustă pe suprafeţele de cazan în contact cu apa.

— Realizarea unei circulaţii intense a apei în cazan, pentru egalizarea concentraţiilor de oxigen şi pentru reducerea efectului de depolarizare pe suprafeţele care constituie electrozii elementelor galvanice locale.

Intensitatea coroziunii se reduce acţionînd asupra factorilor care generează procesul de coroziune la contactul dintre apă şi suprafeţele cu potenţial de electrod diferit din cazan, adică prin reducerea numărului de ioni de hidrogen, a concentraţiei de oxigen şi a concentraţiei de săruri dizolvate în apă.

— Numărul de ioni de hidrogen rezultă din procesul de disociaţie al apei din cazan. Produsul dintre numărul de ioni de hidrogen (H^+) şi cel al ionilor de hidroxil (OH^-) fiind în electrolit egal, conform acţiunii maselor, prin introducerea în apa din cazan a unei substanţe producătoare de ioni de hidroxil se reduce concomitent şi proporţional numărul de ioni de hidrogen. Apele cu o concentraţie slabă alcalină devin astfel mai puţin agresive asupra suprafeţelor metalice (oţel) decît apele pure, neutre (apele distilate).

Conform teoriei lui Hall, viteza de dizolvare a oţelului în soluţie apoasă de electrolit are loc după două curbe AB şi CD în funcţie de potenţialul de hidrogen pH al soluţiei (fig. 2).

Oţelul în contact cu apa pură neutră emite ioni de fier Fe^{++} şi devine electronegativ. Reacţiunea de dizolvare se opreşte la aproximativ $pH = 9{,}76$, cînd soluţia de apă poate fi considerată saturată de $Fe(OH)_2$ şi neutralizarea este completă.

Se poate considera că în cazanele de locomotivă există o zonă de protecţie la concentraţiile de apă cuprinse între valorile $pH = 8$ şi $pH = 11$, care însă se micşorează o dată cu creşterea presiunii şi temperaturii aburului. Problema are o mare importanţă pentru locomotivele cu abur din parcul C.F.R., care circulă pe secţii de tracţiune cu ape de alimentare cu diferite grade de alcalinitate, pentru determinarea dozelor de dezincrustanţi în tratamentul interior al apei de alimentare. Pentru a obţine rezultate concludente în tratamentul interior al apei de alimentare este necesar de a menţine apa din cazan la un grad de alcalinitate care să asigure realizarea zonei de protecţie din diagrama lui Hall.

Reducerea concentraţiei de oxigen se poate obţine prin preîncălzirea apei de alimentare la o temperatură în apropierea celei de vaporizare, şi în acest caz preîncălzitorul este supus la o acţiune destul de intensă de coroziune, sau prin alimentarea cu injectoare direct în spaţiul de abur al cazanului, unde oxigenul se separă parţial. Rezultate mult mai concludente se pot obţine însă prin tratamente chimice ale apei, în special prin sulfit de sodiu care leagă oxigenul, măreşte însă concentraţia de săruri a apei din cazan. Există încercări, la căile ferate franceze, cu substanţe organice care reduc oxigenul prin dezvoltare de bioxid de carbon şi care formează cu substanţele alcaline din apă, carbonat de sodiu [6], [17].

Concentraţia de săruri, în apa din cazan, la un anumit grad, în funcţie de calitatea apei de alimentare şi de tratamentul aplicat, se obţine prin purjarea cazanului la anumite intervale de timp.

Dozarea apei evacuate din cazan prin purjare şi stabilirea frecvenţei

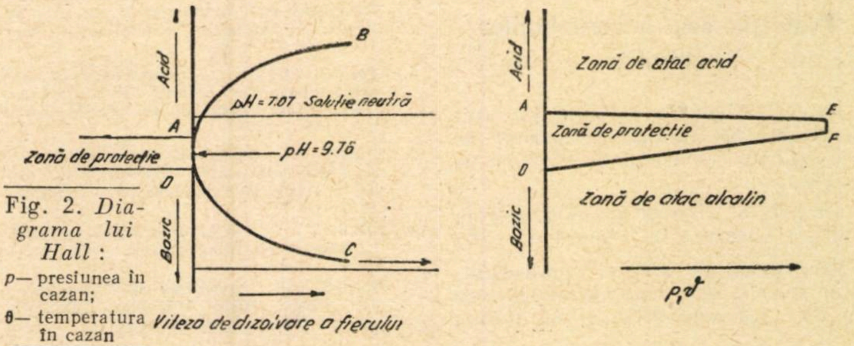


Fig. 2. *Diagrama lui Hall*:
p — presiunea în cazan;
θ — temperatura în cazan

de purjare pentru fiecare serie de locomotivă și secție de tracțiune constituie operațiile principale în protecția anticorosivă a cazanului de locomotivă. Se poate afirma în consecință că în cazul unei ape de alimentare cu un potențial de hidrogen *pH* cuprins în zona de protecție a diagramei lui Hall și avînd un grad mic de concentrație de oxigen, acțiunea de coroziune este practic eliminată, dacă se menține la o valoare anumită concentrația de săruri dizolvate în apa din cazan.

Prin efectuare de purjări în condiții adecvate se obțin următoarele efecte importante asupra regimurilor de serviciu ale cazanelor de locomotivă:

— menținerea unui echilibru fizico-chimic al apei din cazan și deci evitarea depunerii de săruri de calciu pe suprafețele cazanului;

— evitarea depunerii de nămol în cazan și evacuarea celui depus;

— reducerea spumării apei și a efectelor de primaj.

Pierderile de căldură prin apa evacuată din cazan pot fi considerate ca neînsemnate în raport cu avantajele pe care le aduce purjarea. Gradul de purjare se poate lua, în mediu, de 5 ... 8% din cantitatea de apă de alimentare, pentru ape tratate cu substanțe alcaline, fără cloruri și la o producție orară specifică a cazanului de 40 ... 60 kgf/m²h.

Incercările efectuate la un cazan de locomotivă seria 50.100, cu presiunea nominală $p_k = 12$ ats, temperatura de supraîncălzire $\vartheta_s = 320°C$ și temperatura apei de alimentare $\vartheta_a = 15°C$, au dat o pierdere de entalpie prin apa evacuată la purjare de ordinul 1,7 ... 1,8% din entalpia totală a aburului produs, luînd un grad de purjare de 5 ... 6%.

Reducerea intensității de formare a crustei pe pereții cazanului constituie și ea una din mijloacele importante de protecție contra coroziunilor electrochimice. Studiul ei este strîns legat de prepararea apei de alimentare și iese din cadrul acestui studiu.

Protecția contra coroziunilor electrochimice pe suprafețele în contact cu gazele de ardere se obține prin eliminarea condițiilor favorabile pentru condensarea vaporilor de apă în special la răcirea și la punerea în presiune a locomotivelor [6], [16].

Protecția contra coroziunilor chimice

Protecția contra coroziunilor chimice este în funcție de gradul de agresivitate corosivă a gazelor de ardere.

In primul rînd se pune problema evitării formării de trioxid de sulf.

Conținutul de sulf al combustibililor folosiți se recomandă a nu trece de 3%. La combustibilii cu putere calorifică peste $h_i = 6\,000$ kcal/kgf conținutul de sulf poate fi mai ridicat, întrucît solicitarea ponderală a grătarului fiind mai mică, cantitatea totală de bioxid de sulf produsă este mai mică decît în cazul combustibililor inferiori cu putere calorifică mică. Dintre combustibilii folosiți la locomotivele C.F.R. în această categorie nu intră decît amestecurile păcură-lignit în proporții mai mari decît 1 : 1.

Menținerea suprafețelor în contact cu gazele de ardere (pereții cutiei de foc, țevile de fum, camera de fum) în stare curată are importanță nu numai sub raportul transferului de căldură, ci și sub aspectul acțiunii de coroziune, întrucît depunerile de funingine și de cenușă volantă măresc intensitatea coroziunii.

Conducerea focului cu un factor de exces de aer corespunzător influențează acțiunea de corodare, în special în cutiile de foc din cupru.

Fuzibilitatea cenușilor joacă și ea un rol important în determinarea intensității coroziunii și deci a protecției cutiei de foc și a țevilor de fum.

Protecția elementelor de supraîncălzire se reduce deocamdată la micșorarea depunerilor de crustă pe pereți [10].

Protecția contra coroziunii atmosferice

Protecția contra coroziunilor atmosferice are la bază reducerea pe cît posibil a coroziunilor semiumede și umede și aplicarea unui strat protector pe suprafețele expuse atacurilor corosive.

Reducerea atmosferei semiumede la una uscată în cazul locomotivelor cu abur reci depozitate nu este posibilă, întrucît aerul conține în permanență urme de umiditate și astfel devine posibilă formarea peliculelor de apă.

Stratul protector contra coroziunilor atmosferice în prezent este format din păcură, care însă nu are un grad suficient de adeziune pe suprafețele metalice și nici nu este destul de compactă pentru a împiedica formarea peliculelor de apă sub stratul protector [12].

Protecția contra coroziunilor prin acțiuni conjugate

Protecția contra coroziunii conjugate cu tensiuni interne se reduce la eliminarea cauzelor generatoare de tensiuni: modul de efectuare al operațiilor tehnologice la rece, suprafețe neregulate, dilatații termice neuniforme, adică formare de depuneri de crustă.

Protecția contra coroziunilor provocate prin fragilitate intercristalină impune o dozare adecvată a substanțelor alcaline în tratamentul chimic al apei, pentru a menține suprafețele metalice în zona de protecție din diagrama lui Hall.

Se impune introducerea tratamentului interior al apei prin fosfați în locul substanțelor alcaline, pentru a se avea o siguranță suficientă că nu se ajunge la concentrații periculoase de sulfat de sodiu pe suprafețele supuse la solicitări mecanice.

Reducerea intensității coroziunilor produse în condiții de oboseală a materialului impune examinarea atentă și micșorarea întinderii locurilor unde se pot produce concentrații de tensiune în cazanele de locomotivă, pe plăcile tubulare, la cusăturile nituite, cusăturile sudate, îndoiturile plăcilor etc. [2], [8], [17], [18].

BIBLIOGRAFIE

1. SCHULZ E.H.: *Die Korrosion in ihren technologischen Zusammenhängen. Bericht über die 1 Korrosionstagung*. Berlin, V.D.I. Verlag 1932
2. SPLITTBERGER A.: *Wasseraufbereitung im Dampfkraftbetrieb*. Berlin, Springer Verlag, 1954
3. AKIMOV G.V.: *Teoria metodî istedovania corozii metalov*. Moskva, Editura Academiei de Științe U.R.S.S., 1945
4. EVANS U.R.: *An Introduction to mettalic corrosion* London, E. Arnold and Co, 1948
5. ARMAND L., R. PETIT.: *La corrosion des chaudières des locomotives à vapeur*. In Revue Générale des chemins de fer, 1946, nr. 1
6. KINKELDEI L.: *Die innere specisewasserenthärtung bei den Dampflokomotiven der französischen Eisenbahn*. In Glasers Annalen, 1952, nr. 1
7. CLIMOV I.I.: *Coroziunea aparaturii chimice și materiale anticorosive* (traducere din limba rusă). București, Editura Tehnică, 1957
8. BAKSAY I.: *Coroziunea cazanelor de abur*. In Magyar Energiagazdasag, 1956, nr. 1 și 4
9. SKROB M.B.: *Pregătirea apei* (traducere din limba rusă) București, Editura Energetică de Stat, 1954
10. VADASZ E.: *Problema coroziunilor la arderea cărbunilor cu mare conținut de umiditate*. In Magyar Technika, 1951, nr. 2
11. Mc. ADAM STRESS D.I.: *Corrosion of metalles International Association for testing materials Zürich Congres*, 1932
12. TOMEȘEV N.D.: *Teoria coroziunii atmosferice a metalelor*. In Cercetări sovietice în domeniul coroziunii (traducere din limba rusă), București, Editura Academiei R.P.R. 1955
13. VER T.: *Fenomene de oboseală*. Budapest, Editura universitară, 1942
14. BUZDUGAN Gh.: *Calculul de rezistență la solicitări variabile*. București, Editura tehnică, 1955
15. AVRAMOV A.P., A.G. ZAHAROV.: *Cauzele formării crăpăturilor în pereții laterali ai cutiilor de foc de locomotivă*. In Buletinul Institutului de cercetări a căilor ferate sovietice (traducere din limba rusă), București, I.D.T. 1957
16. RICARD I.: *Equipement thermique des usines génératrices d'énergie éléctrique*. Paris, Dunod, 1948
17. MARECAT M.: *Le traitement des eaux d'alimentation des chaudiéres des locomotives à la S.N.C.F.* In Revue Générale des chemins de fer, 1948, nr. 11
18. HÜTTE des Ingenieurs Taschenbuch. *Verkehrstechnik*, Berlin, Verlag W. Ernst, ediția 28, 1955

Raţionalizarea exploatării şi dezvoltării carierelor şi balastierelor, sursă de ieftinire a construcţiilor feroviare

de ing. O. VLAD
din Direcţia tehnică

CARIERELE şi balastierele Departamentului Căilor Ferate dau anual importante cantităţi de produse pentru lucrările de investiţii, reparaţii capitale şi întreţinere a căii. In special lucrările de linii noi, de poduri şi lucrările de artă folosesc importante cantităţi de produse ale carierelor şi balastierelor. Reducerea preţului de cost al acestor produse va avea drept consecinţă o reducere a costului lucrărilor respective.

Intrucît costul transportului produselor carierelor şi balastierelor, care depinde de distanţa de la locul de producţie la locul de folosire, influenţează costul lucrării, e necesar să se stabilească pentru fiecare carieră şi balastieră o zonă de utilizare a produselor ei în condiţii economice, iar producţia anuală a carierelor şi balastierelor să fie stabilită în raport cu nevoile de deservire a acestei zone.

Repartizarea geografică a carierelor şi balastierelor nu este uniformă pe reţea, unele regiuni fiind deficitare. Spre a avea pentru fiecare carieră şi balastieră zone economice pentru utilizarea produselor, este necesar să se întreprindă, în colaborare cu Comitetul geologic, studii pentru deschiderea de noi cariere şi balastiere.

Cu această ocazie trebuie să se rezolve şi problema deschiderii unor cariere cu piatră de rezistenţă superioară, care să fie utilizată la confecţionarea traverselor de beton armat. Pentru cariere este necesar să se stabilească calitatea pietrei şi rezerva masivului, iar pentru balastiere să se facă, pe lîngă stabilirea calităţii balastului, şi studii hidrologice, pentru a determina debitul solid al rîului respectiv şi posibilitatea regenerării stratului de balast.

Pe baza acestor studii, se vor putea alege în cît mai bune condiţii carierele şi balastierele care urmează a funcţiona cu caracter permanent, precum şi locurile unde se vor face exploatări locale, temporare, pentru deservirea, în condiţii convenabile din punct de vedere al transportului, a lucrărilor ce eventual se vor executa în apropierea lor. Pe baza acestor studii se vor putea stabili cele mai convenabile zone de deservire a carierelor şi balastierelor din punct de vedere al transporturilor şi posibilitatea de a deschide în viitor cariere şi balastiere pentru anumite lucrări, pe bază de studii şi nu sub presiunea necesităţilor imediate.

E necesar ca problema carierelor şi balastierelor să fie coordonată de o singură unitate.

Exploatarea balastierelor se face în cele mai multe cazuri manual şi rareori prin mecanizarea unor operaţiuni.

Preţul de cost mediu realizat la balastierele exploatate manual prezintă sporuri pînă la 30% faţă de cel realizat la exploatările mecanizate.

Din compararea costului rezultă economiile ce se pot realiza prin mecanizare. Se poate mări gradul de mecanizare folosind utilajele mecanice disponibile sau care pot deveni disponibile prin mărirea indicilor de utilizare şi prin organizarea în două schimburi a lucrului în balastiere, cu utilajul existent.

In 1957 s-au făcut uneori exploatări prin unităţi diferite, din acelaşi zăcămînt sau din locuri foarte apropiate. Printr-o organizare judicioasă a unei unităţi mai mari în locul unităţilor mici şi apropiate, s-ar putea reduce cheltuielile de regie şi deci costul produselor.

Pentru viitor e necesar să se studieze mijloacele cele mai moderne pentru mecanizarea tuturor operaţiilor, ca extragere, eventual sortare, transport, încărcare în vagon şi să se studieze proiecte tip pentru exploatarea balastierelor, în mai multe variante, care să ţină seama de condiţiile locale. Se recomandă să se studieze extragerea balastului din albie în locurile unde sînt posibilităţi de regenerare a depozitului, economisind astfel şi exproprierile.

Pe lîngă balastierele permanente, e necesar să se studieze posibilitatea de folosire a utilajului mecanic mobil în exploatări locale temporare, care urmează a fi înfiinţate în apropierea lucrărilor mai mari. Pentru balastierele care produc agregate pentru beton şi beton armat e necesar să se introducă utilaje pentru sortare în balastieră, deoarece sortarea pe şantiere sporeşte costul agregatelor.

Numărul carierelor care utilizează mecanizarea unor operaţii este destul de important. In aceste cariere se practică însă în paralel şi exploatarea manuală. La carierele exploatate numai manual, costul mediu al produselor prezintă sporuri pînă la 65% faţă de preţul minim realizat. La carierele exploatate manual şi mecanizat, costul mediu al produselor prezintă sporuri pînă la 80% faţă de cel mai mic preţ realizat. Deşi în parte aceste diferenţe se explică prin condiţii locale diferite, totuşi apare necesitatea unei reexaminări a procesului tehnologic al producţiei în fiecare carieră şi, după adoptarea celor mai raţionale procese tehnologice, să se revizuiască analizele de preţuri, în scopul reducerii preţului de cost, făcîndu-se şi o cît mai justă repartizare a cheltuielilor de regie administrativă şi industrială pe produs. La carierele unde, datorită condiţiilor locale, rezultă un preţ *de cost ridicat, trebuie să se limiteze producţia la strictul necesar.*

Din examinarea preţului de cost al aceluiaşi sortiment, piatra spartă produsă mecanizat şi manual în aceeaşi carieră, se constată că preţul de cost al pietrei sparte obţinută manual reprezintă sporuri pînă la 50% faţă de cea produsă mecanizat.

Avînd în vedere avantajele exploatării mecanizate a carierelor, se impune intensificarea folosirii utilajelor existente din cariere prin introducerea lucrului în două schimburi, mărind astfel proporţia producţiei mecanizate faţă de cea manuală.

Este necesar să se studieze mijloacele cele mai moderne pentru mecanizarea tuturor operaţiilor ca: perforare, dinamitare, transport la concasor, concasare, încărcare în vagon şi să se întocmească proiecte tip pentru exploatarea integral mecanizată a carierelor, cu diferite variante pentru adaptarea la condiţiile locale. De asemenea să se studieze şi introducerea granulatoarelor în carierele cu piatră rezistentă, pentru folosirea ei la beton armat şi beton armat pretensionat, precum şi utilaje mobile necesare exploatărilor locale, temporare, pentru anumite lucrări mari, pentru care astfel de exploatări ar putea avea ca efect importante reduceri ale costului transporturilor. E necesar să se trateze cu Ministerul Industriei Grele fabricarea în ţară a unor utilaje moderne cu mare productivitate.

Pe baza acestor studii se va putea stabili, pentru fiecare carieră în parte, creşterea productivităţii muncii şi reducerea preţului de cost al produselor.

Utilizarea mijloacelor mecanice pentru încărcarea şi descărcarea produselor carierelor şi balastierelor în şi din vagon ieftineşte costul acestor produse pe şantier. De aceea această problemă trebuie studiată cu atenţia cuvenită, iar pentru balastul şi piatra spartă ce se utilizează la lucrările de linii, să se folosească cît mai mult vagoanele speciale existente pentru balast, cu descărcare automată, urmărind în mod special reducerea rulajului acestor vagoane.

Pentru viitor va trebui să se prevadă şi sporirea parcului de vagoane cu descărcare automată.

Din cele de mai sus rezultă că se va putea realiza o reducere simţitoare a costului produselor carierelor şi balastierelor. Studiul tehnico-economic pentru fiecare carieră şi balastieră trebuie să justifice investiţiile ce urmează a se face pentru mecanizarea producţiei, prin economiile ce se vor realiza reducînd costul produselor.

După stabilirea costului produselor pentru fiecare carieră şi balastieră, urmează să se aleagă pentru exploatare numai acele cariere şi balastiere ale căror produse au un preţ de cost mic şi sînt convenabil situate din punct de vedere al transportului produselor, iar celelalte să fie utilizate numai la necesitate, pentru exploatări locale, temporare. Ca rezultat final, se va putea stabili zona cea mai raţională deservită de fiecare carieră sau balastieră.

Pentru urmărirea reducerii preţului de cost ce se va realiza în fiecare an faţă de un an ales ca bază, e necesar să se calculeze şi să se compare preţul mediu ponderat pentru fiecare carieră şi balastieră în parte, pentru toate carierele fiecărei regionale, precum şi pe întreaga reţea.

Buna organizare a producţiei şi repartiţiei produselor carierelor şi balastierelor trebuie considerată ca o problemă importantă pentru reducerea costului construcţiilor feroviare şi de aceea ea trebuie analizată temeinic din punct de vedere tehnico-economic.

* * *

Tampoane hidraulice

IN Anglia s-au construit tampoane hidraulice inspirate din principiul de funcţionare a amortizoarelor folosite la trenul de aterizare al avioanelor mari. S-a căutat cu această ocazie, considerînd numărul mare de tampoane necesare, ca preţul de cost să fie cît mai redus, şi s-a luat în considerare condiţia ca aceste tampoane să funcţioneze mai mulţi ani ireproşabil şi fără să necesite vreo întreţinere.

Coada tamponului, care joacă în acelaşi timp şi rolul de piston, este fixată de capul tamponului prin înşurubare. Manşonul tamponului, care joacă rolul de cilindru, este prins de flanşa de fixat prin înşurubare şi este înconjurat de o manta cilindrică trasă, fixată prin presare pe capul anterior al manşonului şi sudată la capul său posterior de flanşa de fixare.

Mantaua cilindrică este dispusă excentric faţă de axa tamponului şi anume în aşa mod încît spaţiul mai mare să apară sus. Un orificiu de umplere, cu o înclinare de 45°, serveşte la umplerea golului dintre cilindru şi mantaua înconjurătoare şi anume numai pînă la un anumit nivel maxim fixat cu precizie dinainte, care nu trebuie să fie depăşit niciodată, asigurînd în acest mod o pernă suficientă de aer. Cantitatea totală de ulei de umplere este de 4,7 litri, în timp ce cilindrul propriu-zis are un volum de circa 0,7 litri. Jocul pistonului în cilindri este de 0,10 pînă la 0,15 mm.

Cînd intervine şocul tamponului, uleiul este presat din cilindru în spaţiul înconjurător printr-un număr de orificii. Atunci cînd tamponul se apropie de finele cursei, o parte din orificii sînt acoperite şi prin aceasta rezistenţa creşte.

Energia de şoc se transformă deci în energie de frecare. Deoarece rezistenţa la traversarea uleiului printr-un orificiu creşte cu pătratul vitezei de circulaţie, iar energia de şoc creşte de asemenea cu pătratul vitezei de lovire, tamponul hidraulic produce o variaţie automată a rezistenţei tamponului în funcţie de viteza vagonului.

Aerul din spaţiul dintre cilindru şi manta, care este comprimat de uleiul ce iese din cilindru, face la finele cursei să ia naştere un şoc de sens contrar. Din cauza rezistenţei pe care uleiul trebuie s-o învingă la înapoiere în cilindru, traversînd orificiile, acest şoc este foarte dulce.

S-au efectuat numeroase probe, cu acest tampon, într-un domeniu de viteze foarte larg şi cu tonaje diferite ale vagoanelor, cum şi cu încărcături nesimetrice, care produc şocuri ce nu sînt centrice, obţinîndu-se rezultate satisfăcătoare.

Pierderile produse de neetanşeităţi în timpul exploatării şi al probelor au fost foarte mici — *(L. G.)*.

[după *Railway Gazette*, vol. 107 (1957), nr. 15]

Apărarea capetelor debleurilor contra înzăpezirii

de ing. **P. JECU**
din Direcția întreținerii

APĂRAREA liniilor contra înzăpezirilor se asigură în mod obișnuit prin panouri de parazăpezi și prin perdele de protecție. Aceste două mijloace de apărare au fost îmbunătățite continuu în ultimii ani, în scopul de a le spori capacitatea de reținere a zăpezii și pentru a le putea menține în acțiune pe întreaga perioadă a viscolelor.

Din examinarea modului cum s-au comportat în cale, în ultimii trei ani, pe diferite linii din rețeaua căilor ferate, se constată că multe din porțiunile considerate ca puncte înzăpezibile au fost soluționate complet și nu mai creează obstacole pentru circulație în timpul iernii; totuși rămîne ca o deficiență importantă apărarea nesatisfăcătoare la intrarea și ieșirea din debleuri, ceea ce a avut ca rezultat producerea de suluri în linie și deci perturbații în circulație

Provocarea sulurilor de zăpadă la extremitățile debleurilor se datorește fie prelungirii insuficiente a liniilor de apărare, fie orientării lor necorespunzătoare, fie depășirii capacității lor de a reține zăpada din cauza intensității viscolului. In figurile care urmează se dau cîteva exemple concrete, luate de pe teren, despre modul cum au funcționat mijloacele de apărare în aceste porțiuni.

Fig. 1 reprezintă o linie de panouri care apără un debleu în aliniament și care, în dreptul ieșirii din debleu, se prelungește insuficient și pe aceeași direcție avută în lungul debleului.

Deși linia de panouri, după cum se vede din fig. 1, a reținut bine zăpada în debleu, totuși la capete s-au produs suluri datorită direcției înclinate a vîntului, prelungirii insuficiente a panourilor și orientării lor necorespunzătoare.

In fig. 2 se vede o plantație la care s-au produs suluri la intrarea în debleu, deși pe porțiunea debleului zăpada a fost reținută.

Lungimea plantației ar fi fost suficientă în cazul unui viscol normal, însă direcția oblică a vîntului și lungimea insuficientă a plantației pe porțiunea de la intrarea în debleu a favorizat formarea sulurilor pe această distanță.

Deși lipsa plantației la intrarea în debleu a fost înlocuită provizoriu cu o linie de panouri simple, se vede că ele au fost înzăpezite de puterea viscolului, nefiind indicate în această formă pe o linie grav înzăpezibilă.

Un caz similar se vede și în fig. 3.

Amplasarea cu succes a liniilor de apărare la extremitatea debleurilor continuă să fie unul din punctele dificile în lupta contra înzăpezirii liniilor.

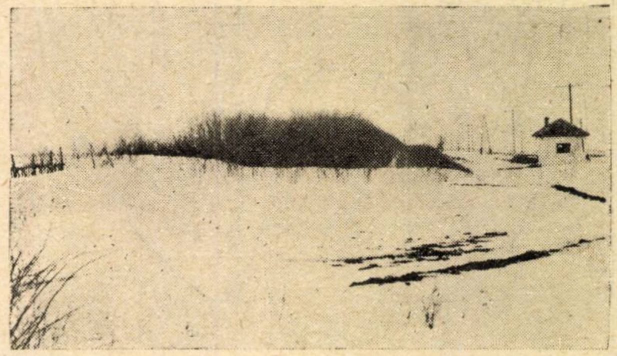


Fig. 2. *Suluri de zăpadă produse la capetele debleului din cauza lungimii insuficiente a plantației*

Această problemă a făcut obiectul unor cercetări experimentale îndelungate la alte administrații de căi ferate, unde observațiile și studiile respective au fost organizate în cadrul unor laboratoare și institute de specialitate.

In cele ce urmează se vor reda parte din constatările făcute cîțiva ani la rînd în această problemă, precum și rezultatele obținute de către Laboratorul de luptă împotriva zăpezii, înființat în 1948 pe lîngă Institutul central de cercetări științifice al Ministerului Căilor de Comunicații din U.R.S.S.

Numeroasele variante de contur ale extremităților liniei de panouri, experimentate de către Laboratorul de luptă împotriva zăpezii, pot fi reduse la patru forme fundamentale (fig. 4).

Fig. 1. *Suluri de zăpadă produse la capetele unui debleu din cauza prelungirii insuficiente a panourilor și orientării lor necorespunzătoare*

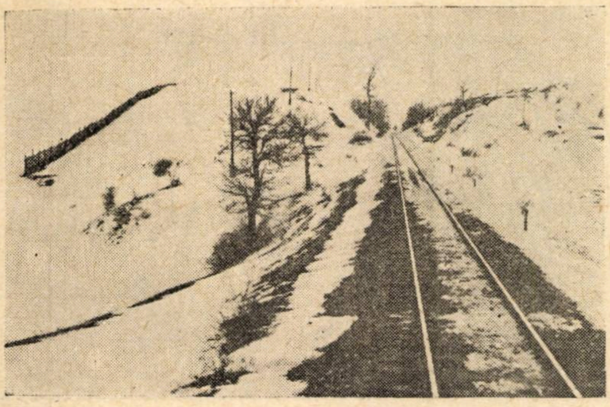
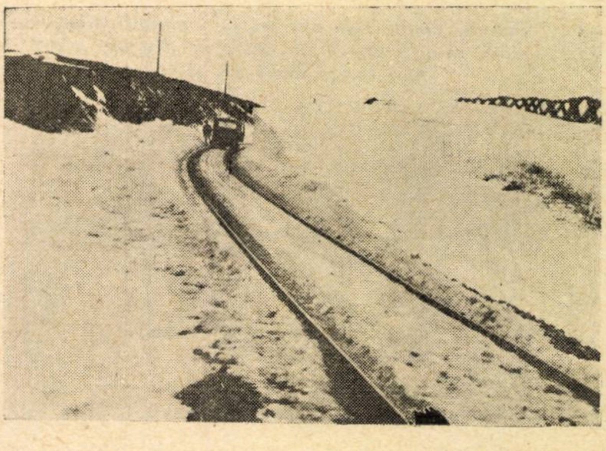


Fig. 3. *Suluri mari de zăpadă în linie produse din cauză că panourile nu au fost prelungite la extremitățile debleului*



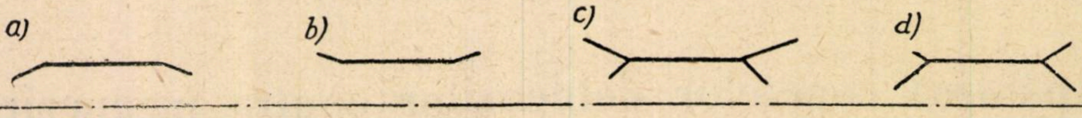
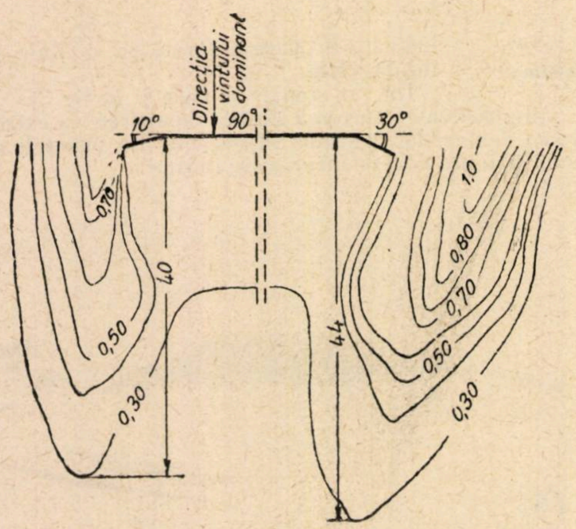


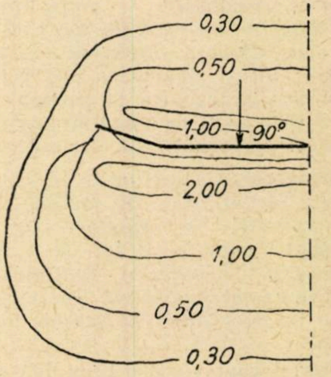
Fig. 4. *Cele patru forme fundamentale ale extremităţilor liniei de panouri:*

a — extremităţile liniei de panouri sînt drepte şi deviate înspre cale;
b — extremităţile liniei de panouri sînt drepte şi deviate înspre cîmp;
c — extremităţile liniei de panouri sînt formate din două ramificaţii drepte: una mai lungă înspre cîmp şi alta mai scurtă înspre cale;
d — extremităţile liniei de panouri sînt formate tot din două ramificaţii drepte, însă cea mai lungă este înspre cale şi cea mai scurtă înspre cîmp


Direcţia vîntului dominant
10°
90°
30°
0,70
40
0,50
0,30
44
1,0
0,80
0,70
0,50
0,30

← Fig. 5. *Depunerea zăpezii la extremitatea panourilor deviate spre cale*

Fig. 6. *Panouri cu extremităţile deviate spre cîmp la care nu se produc suluri de zăpadă* →


0,30
0,50
1,00
90°
2,00
1,00
0,50
0,30

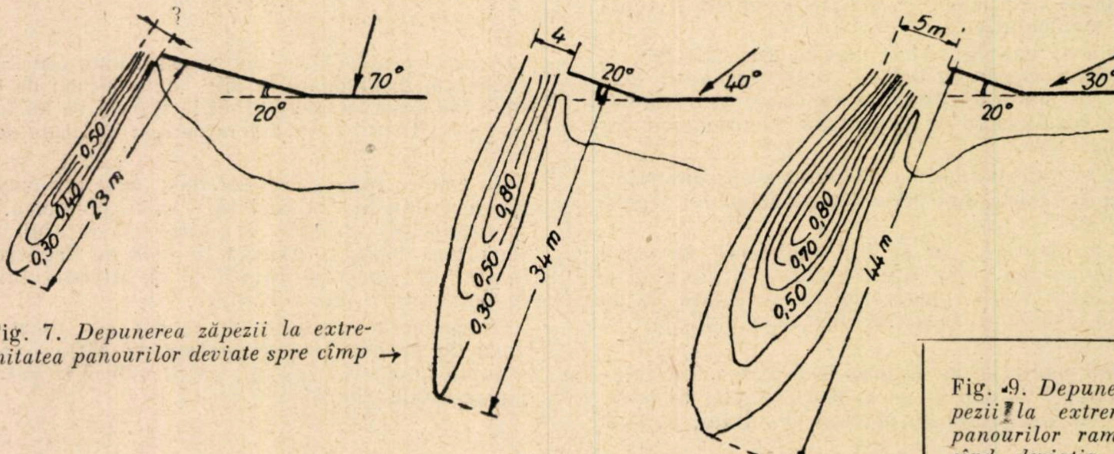
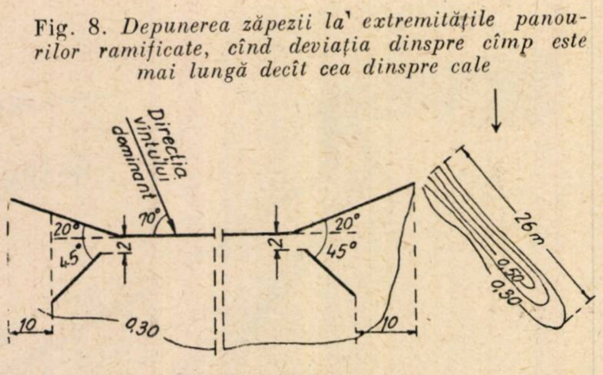
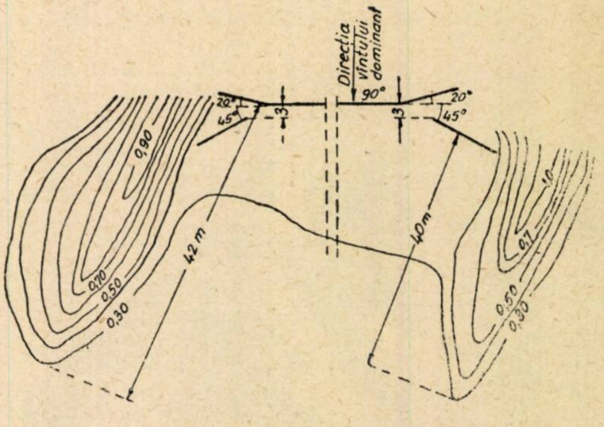

?
70°
20°
0,50
0,40
0,30
23 m
4
20°
40°
0,80
0,50
0,30
34 m
5m
30°
20°
0,80
0,70
0,50
44 m

Fig. 7. *Depunerea zăpezii la extremitatea panourilor deviate spre cîmp* →

Fig. 9. *Depunerea zăpezii la extremităţile panourilor ramificate, cînd deviaţia dinspre cale este mai lungă decît cea dinspre cîmp*

Fig. 8. *Depunerea zăpezii la extremităţile panourilor ramificate, cînd deviaţia dinspre cîmp este mai lungă decît cea dinspre cale*


Direcţia vîntului dominant
70°
20°
45°
2
2
20°
45°
10
0,30
10
26 m
0,50
0,30


Direcţia vîntului dominant
20°
45°
3
90°
3
20°
45°
0,90
42 m
0,70
0,30
40 m
1,0
0,7
0,50
0,30

Aceste patru forme fundamentale ale extremităţilor liniei de panouri fiind experimentate în cazul unor înclinaţii diferite ale vîntului dominant faţă de linia de apărare, au condus la următoarele constatări:

1. In cazul cînd extremităţile liniei de panouri sînt drepte şi deviate înspre cale s-au produs totdeauna suluri îndreptate înspre cale, indiferent de înclinaţia vîntului dominant. Lungimea sulului de zăpadă creşte cu cît unghiul de deviaţie a extremităţii panourilor este mai mare.

Fig. 5 reprezintă o linie de panouri normală pe direcţia vîntului dominant şi ale cărei extremităţi sînt deviate înspre cale cu 10° la un capăt şi cu 30° la celălalt capăt. Lungimea sulului de zăpadă ajunge la 40 m, respectiv 44 m.

2. In cazul cînd extremităţile liniei de panouri sînt drepte şi deviate înspre cîmp nu s-au produs suluri spre cale decît în cazurile cînd direcţia viscolului a acţionat sub un unghi de 90° faţă de linia panourilor şi de 70° faţă de extremitatea deviată a lor (fig. 6).

Atunci cînd direcţia viscolului este însă înclinată faţă de linia panourilor, se produc suluri la extremităţile deviate ale panourilor, iar lungimea şi lăţimea lor este cu atît mai mare, cu cît creşte unghiul dintre direcţia viscolului şi extremitatea deviată a liniei de panouri.

Fig. 7 reprezintă trei cazuri de linii de panouri cu extremităţile deviate cu acelaşi unghi de 20°, însă acţionate de viscole cu direcţii diferite, de 70°, 40° şi 30° pe linia panourilor, corespunzător cu 90°, 120° şi 130° faţă de extremitatea deviată a liniei de panouri. Lungimea şi lăţimea sulurilor de zăpadă produse la extremitatea panourilor este de 23 m, 34 m şi 44 m, respectiv 3 m, 4 m şi 5 m.

3. In cazul liniilor de panouri cu extremităţile ramificate şi cu deviaţia dinspre cîmp mai lungă decît cea dinspre cale, se constată că atunci cînd deviaţia dinspre cale este în umbra aerodinamică a deviaţiei dinspre cîmp, ea poate fi înzăpezită din direcţia liniei principale de panouri, dar nu creează condiţii pentru formarea de suluri pe cale (fig. 8).

Această ramificaţie deviată înspre cale întăreşte în mod efectiv capacitatea de reţinere a deviaţiei dinspre cîmp, ambele ramificaţii funcţionînd în oarecare măsură la extremitatea debleurilor ca un sistem de panouri duble.

4. In cazul liniilor de panouri cu extremităţile ramificate şi cu deviaţia dinspre cale mai lungă decît cea dinspre cîmp, se constată că în cazul cînd deviaţia dinspre cale nu este acoperită în întregime de umbra aerodinamică a deviaţiei dinspre cîmp, ramura deviată înspre cale favorizează formarea de suluri de zăpadă în cale (fig. 9).

Din cele expuse mai sus reiese deci că cel mai indicat contur al extremităţii liniei de panouri pentru apărarea capetelor debleurilor este acel cu ramificaţia pe două direcţii: una spre cîmp şi alta spre cale şi anume cel cu deviaţia spre cîmp mai lungă decît cea spre cale.

Cercetările experimentale au stabilit de asemenea unghiurile optime de deviere ale extremităţilor liniilor de panouri, precum şi lungimile lor în raport cu distanţa la care se află linia de panouri faţă de axa căii.

Pe baza acestor cercetări, precum şi a rezultatelor obţinute pe teren în cursul a mai multe ierni, se recomandă să se ia următoarele măsuri pentru apărarea contra înzăpezirilor a intrărilor şi a ieşirilor din debleuri:

1. In debleurile înzăpezibile linia de panouri se va instala paralelă cu linia de cale ferată pe toată lungimea debleului, iar la extremităţile debleului linia de panouri se va instala ramificată pe două direcţii: una înspre cale şi alta înspre cîmp. Devierea ramurii înspre cale se va face în general sub un unghi de 45°, iar a ramurii înspr cîmp sub un unghi de 20°...30°, în cazul cînd direcţia vînturilor de viscol acţionează sub unghiuri cuprinse între 60° şi 90° faţă de linia principală de panouri (fig. 10).

2. Ramificaţia deviată înspre cîmp va fi mai lungă decît cea înspre cale, astfel încît proiecţia ramificaţiei dinspre cîmp pe axa liniei de cale ferată să acopere şi să depăşească cu 10...15 m proiecţia ramificaţiei dinspre cale pe aceeaşi linie de cale ferată.

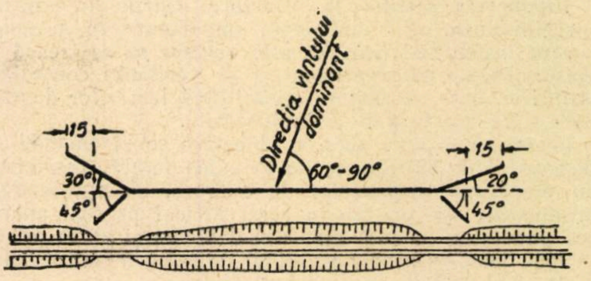


Fig. 10. *Schema apărării capetelor debleurilor cînd vîntul dominant este aproape normal pe panouri*

3. In cazul cînd direcţia vînturilor de viscol este prea înclinată faţă de linia panourilor, adică cuprinsă între 30° şi 60°, atunci extremităţile panourilor se vor devia numai într-o singură direcţie şi anume: înspre cale la capătul aflat spre vînt şi înspre cîmp la celălalt capăt.

Ramura înspre cale va fi instalată sub un unghi de 45°, iar ramura înspre cîmp va avea două frînturi: prima de 20° şi a doua spre sfîrşit de 60° (fig. 11).

4. Ramificaţia deviată înspre cale se va putea apropia pînă la o distanţă de 10 m de axa liniei extreme de cale ferată în cazul cînd înălţimea rambleului în acest punct este mai mare de 2 m şi pînă la 20 m cînd înălţimea rambleului pe care-l întîlneşte este sub 2 m.

5. Lungimile ramificaţiilor de la extremitatea liniilor de panouri variază în raport cu distanţa liniilor de panouri faţă de axa căii şi în raport cu înălţimea rambleului în punctele unde se termină ramificaţia deviată înspre cale.

Aceste lungimi cu indicaţiile din fig. 12 sînt arătate în tabela ce urmează:

Lungimile devierilor liniei de panouri de la capetele debleurilor

Distanţa liniei de panouri faţă de axa căii, în m	Lungimea devierii liniei de panouri în metri, pentru cazurile cînd înălţimea rambleului este:					
	mai mare de 2 m			mai mică de 2 m		
	l	l_1	l_2	l	l_1	l_2
30	30	40	10	14	25	10
40	40	50	10	30	40	10
50	55	60	10	40	50	10
60	70	75	10	55	60	10
70	85	85	10	70	75	10

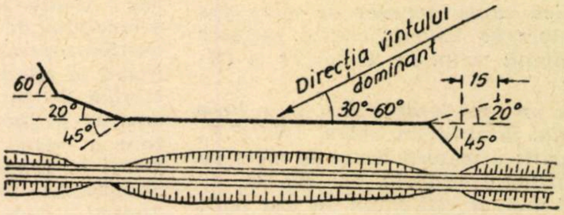
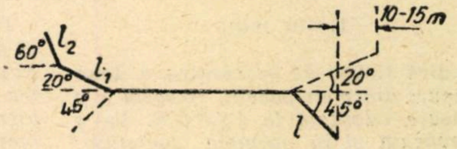


Fig. 11. *Schema apărării capetelor debleurilor cînd vîntul dominant este înclinat pe linia panourilor*

Fig. 12. *Schemă cu indicaţii privind extremităţile panourilor ramificate*



Producerea de suluri la intrările şi ieşirile din debleuri menţinîndu-se ca o deficienţă importantă în acţiunea contra înzăpezirii liniilor, este necesar să se treacă la măsuri bazate pe experimentări şi verificări controlate ştiinţific, care să asigure eficacitatea lucrărilor de apărare şi în aceste puncte înzăpezibile.

Pentru realizarea acestor obiective se recomandă ca personalul de întreţinere de la calea ferată, însărcinat cu pregătirea mijloacelor de apărare, să aprofundeze propunerile menţionate în acest articol privind apărarea punctelor cu cota zero din debleuri şi să le aplice în mod just, cu ocazia stabilirii pe teren a contururilor de la extremităţile liniilor de panouri.

Amplasarea liniei de panouri la aceste extremităţi trebuie să se facă personal de către şeful de secţie pentru fiecare punct în parte, cu menţiunea ca liniile de panouri de pe toate aceste porţiuni să fie ţinute sub observaţie cîteva ierni la rînd, pentru a se vedea modul cum funcţionează şi a se aduce eventuale corectări dacă se vor constata unele defecţiuni cu ocazia viscolelor.

In privinţa debleurilor prevăzute cu perdele de protecţie date în funcţiune, trebuie să se urmărească prelungirea suficientă a acestor perdele şi pe porţiunile de la intrarea şi ieşirea din debleuri, pentru a se putea apăra linia şi în cazul unor viscole cu direcţia oblică pe plantaţii, iar pînă la intrarea în funcţiune a plantaţiilor prelungite trebuie să se ia măsuri ca liniile de panouri instalate în mod provizoriu pe aceste porţiuni să fie cele corespunzătoare gradului de înzăpezire a liniei ferate respective.

BIBLIOGRAFIE

ANTONOV F. I., V. S. PRIADCO, D. M. MELNIC: *Combaterea înzăpezirilor în transporturile feroviare*. Traducere din limba rusă, Bucureşti, Editura Căilor Ferate, 1956, p. 14...17 şi p. 36...38.

* * * *Îndrumător pentru şeful de echipă de întreţinere a căii*. Traducere din limba rusă, Bucureşti, Editura Căilor Ferate, 1955, p. 17...18.

„Blocul automat de linie asigură în condiţii avantajoase sporirea capacităţii de trecere a liniilor simple"

LA articolul cu titlul de mai sus, apărut în nr. 8 al Revistei Căilor Ferate, redacţia revistei a introdus următoarea notă :

„Exemplificările date prezintă cazuri limită, care nu se întîlnesc în practică. În realitate, după natura circulaţiei, sporul de capacitate obţinut prin introducerea blocului automat de linie este de 10...15 % şi fără reducerea vitezei de secţie".

Asupra conţinutului acestei note fac următoarele observaţii.

În exemplul dat, pentru determinarea sporului de capacitate de trecere a unei linii simple am folosit următorii timpi, la care se referă nota de mai sus :

t=40 min,

adică suma timpilor de mers dus şi întors pe distanţa critică, inclusiv eventualii timpi de demarare şi frînare.

La un proiect de B.A.L. pe o linie simplă, întocmit în cadrul I.S.P.C.F., am găsit următorii timpi de mers pe pe distanţa critică : 43, 40, 38, 43 şi 49 min. Aceşti timpi au fost luaţi din graficele operative de mers pe linia considerată.

Cifra aleasă de noi corespunde deci cifrelor realizate practic, fără a fi cazuri limită.

O verificare a afirmaţiei noastre se poate face şi după „Mersul oficial al trenurilor de marfă" :

t_2=10 min,

adică timpii de succesiune a două trenuri dintr-un pachet. Aceasta e o valoare adoptată la I.S.P.C.F. Ea e prevăzută şi în normele sovietice : „Condiţii tehnice pentru proiectarea blocului automat şi semiautomat, centralizarea macazurilor şi semnalelor", cap. II, art. 62 (Editura de stat a transportului feroviar, Moscova, 1948), cum şi în o parte din literatura de specialitate occidentală.

t_{3b} = 3 min şi t_{3cb} =1 min : Instrucţia I.D.M. ediţia 1948 (valabilă pînă în 1955) cuprindea aceste date.

Ele corespund destul de bine timpilor efectivi necesari în exploatare. Timpul t_{3cb} =1 min (în Instrucţia I.D.M. t_{3cb} =2 min) a fost ales de subsemnatul pentru a ţine seama că în cazul staţiilor centralizate electrodinamic pe liniile prevăzute cu B.A.L., durata de executare a unui parcurs este de numai de 0,05...0,06 min, iar operaţiile de expedierea trenurilor sînt foarte simple. Trenurile pleacă la punerea pe liber a semnalului de ieşire de la linia respectivă, operaţiile de cerere de cale liberă la telegraf şi înmînarea autorizaţiei de parcurs nu mai sînt necesare ; la încrucişări timpii de garare a trenurilor ce intră sînt cuprinşi în timpii de frînare (frînarea propriu-zisă durînd 20...30 s), aşa că timpul t_{3cb} =1 min îl considerăm destul de acoperitor pentru încrucişări ; în astfel de cazuri n=3,5 e o cifră sub cea limită. Pe B.A.L. pe linie simplă de la M.T.T. avem $n > 4$

— Se mai afirmă în nota suscitată că, în mod real, B.A.L. poate aduce un spor de cel mult 10...15 %, fără reducerea vitezei de secţie.

Trebuie observat că introducerea B.A.L. pe linie simplă implică apariţia pachetelor de trenuri. Or, acestea trebuie să se intretaie cel puţin într-un singur punct în graficul de mers. Această încrucişare va provoca o reducere a vitezei comerciale de secţie.

Deci, în general, e greu de imaginat un B.A.L. pe linie simplă care să nu reducă viteza comercială de secţie.

In ce priveşte cuantumul sporului capacităţei de trecere, la M.T.T. acest spor a atins 48% faţă de linia simplă fără B.A.L.

Pe distanţa critică a liniei în chestiune găsim t=37 min, aşa că

$$N_{fb} = \frac{1\,152}{37 + 2 \times 3} = 26{,}9 \sim 27 \quad \text{per tr./zi}$$

$$N_{cb} = \frac{1\,152 \times 4}{2\,(37+20+2)} = 39 \text{ per tr./zi}$$

$$S = \frac{39 - 27}{27} \times 100 = 44{,}5\,\%, \text{ realizat } 48\,\% \text{ căci } n > 4.$$

Sporul e mai mare decît dublul cifrei indicate în notă.

Credem că pentru un spor de 10...15 % (circa 2...3 trenuri) pe care l-ar putea aduce B.A.L., nu s-ar putea justifica investiţiile necesare introducerii B.A.L.

Un astfel de spor ar corespunde dinamicii de creştere a traficului unei linii simple pe un an. Credem că nici o administraţie de cale ferată nu ar fi în măsură să facă o astfel de investiţie, încît la cîteva luni după montarea instalaţiilor ele să devină insuficiente, din cauza sporirii următoare a traficului.

Deci, exemplul dat şi concluziile la care s-a ajuns în articolul nostru suscitat nu numai că nu reprezintă un caz teoretic limită imposibil de realizat în practică, ci a fost inspirat din realităţile exploatării la M.T.T. şi e uşor de găsit chiar în condiţiile de lucru ale reţelei noastre de cale ferată.

Ing. E. GOILAV

Modernizarea locomotivei D^2, construcție a C. M. Reșița

de prof. ing. ION ZĂGĂNESCU

I. INTRODUCERE

Construcția standului de încercat locomotive de cale îngustă de la Institutul politehnic din Timișoara a ridicat problema alegerii unei locomotive de construcție modernă potrivită cercetărilor științifice, al cărei studiu pe stand să furnizeze, prin rezultate, idei și tendințe noi pentru perfecționarea constructivă a locomotivelor de cale îngustă.

Din păcate, la noi în țară, singura realizare de serie o constituie locomotiva D^2 construită la Combinatul metalurgic Reșița, de ecartament 760 mm, din care s-au construit pînă în prezent peste 200 bucăți, dar care funcționează cu abur saturat. In rest, această locomotivă de tipul Klien-Lindner este foarte reușită atît în ceea ce privește producția de abur, cît și în ceea ce privește circulația ușoară în rampele și curbele aspre ale căilor ferate forestiere. De aceea am inițiat modernizarea locomotivei D^2 pentru a corespunde scopului urmărit. Principiul de bază care a stat la modernizarea acestei locomotive a fost mărirea puterii specifice a locomotivei N_0/G_l (puterea la obadă ce revine de fiecare tonă din greutatea totală a locomotivei în stare de serviciu), prin acționarea asupra următorilor factori:

— mărirea valorii absolute a puterii locomotivei;

— micșorarea caracteristicii cazanului H_v/R, adică micșorarea raportului dintre suprafața de gaze a cazanului și suprafața grătarului;

— realizarea raportului dintre suprafața de supraîncălzire și suprafața de vaporizare prelinsă de gaze a cazanului H_s/H_v cît mai mare, pentru obținerea unei temperaturi ridicate de supraîncălzire a aburului.

II. DATE CONSTRUCTIVE

Datele locomotivei D^2 cu abur saturat sînt:

Ecartamentul	760 mm
Diametrul cilindrului	320 mm
Cursa pistonului	360 mm
Diametrul roții motoare	750 mm
Timbrul cazanului	14 at
Suprafața încălzitoare a țevilor de fum	36,57 m²
Suprafața încălzitoare a cutiei de foc	5,13 m²
Suprafața grătarului	1,18 m²
Numărul, diametrul și lungimea țevilor de fum	111; 39,5/44,5; 2 635 mm
Greutatea în serviciu	24,8 t
Greutatea de aderență	24,8 t
Ampatamentul total al locomotivei	4,4 m
Viteza maximă admisibilă	30 km/h.

La locomotiva D^2 modernizată s-a montat un supraîncălzitor de tipul Schmidt compus din 10 elemente de supraîncălzire obținînd rapoartele $H_s/H_v = 1/2{,}62$ și $H_v/R = 24$ față de $H_v/R = 35{,}3$ la locomotiva D^2 nemodificată.

Datele constructive ale locomotivei D^2 modernizată sînt:

Suprafața încălzitoare a țevilor mici de fum	11,95 m²
Suprafața încălzitoare a țevilor mari de fum	10,29 m²
Suprafața încălzitoare a supraîncălzitorului	10,05 m²
Numărul, diametrul și lungimea țevilor mari de fum	35; 39,5/44,5 10; 125/133 } 2 635 mm
Numărul, diametrul și lungimea elementelor supraîncălzitoare	10; 28/35; 2 285 mm

Greutatea în serviciu și
Greutatea de aderență . . . . au rămas neschimbate.

Greutatea suprafeței încălzitoare în minus se compensează cu greutatea în plus a colectorului de abur și greutatea elementelor supraîncălzitoare.

III. DETERMINAREA CARACTERISTICILOR LOCOMOTIVEI D^2 MODERNIZATE

Datele caracteristice ale locomotivei D^2 modernizată au fost stabilite prin măsurătorile efectuate cu ocazia experiențelor executate pe standul de încercat locomotive de cale îngustă de la Laboratorul de locomotive al Institutului politehnic din Timișoara.

In timpul unei experiențe s-au păstrat constante gradul de admisie și viteza, iar regulatorul a fost deschis complet. De asemenea, s-au menținut constante pe cît a fost posibil presiunea, regimul de vaporizare (nivelul de apă din cazan) și aliura focului. Experiențele au fost efectuate pentru gradele de admisie $\varepsilon = 0{,}2$; 0,3; 0,4; 0,5 și vitezele $V=5$; 10; 15; 20; 25 km/h pentru fiecare din aceste admisii. Durata fiecărei experiențe a fost de o oră cu o perioadă premergătoare de funcționare pentru încălzirea locomotivei de circa 20 minute, în scopul realizării cîmpului de temperaturi al regimului staționar la care se încearcă locomotiva.

1. *Temperatura de supraîncălzire a aburului.* Temperatura aburului s-a măsurat în cinci puncte cu cinci termocuple Cupru-constantan plasate în camera de abur saturat și de abur supraîncălzit a colectorului, în țeava de admisie, în cutia de distribuție și țeava de emisie, citirile făcîndu-se la milivoltmetre plasate pe un tablou și verificate cu milivoltmetre de control. Eroarea citirilor a fost sub 1%.

Valorile temperaturilor de supraîncălzire a aburului din cutia de distribuție sînt redate în tabela 1, iar în diagramele din fig. 1 și fig. 2 s-au trasat temperaturile de supraîncălzire ale locomotivei D^2 modernizată, ale locomotivei C.F.R. seria 50.100 și ale locomotivei C.F.R. seria 375.000 realizate la încercările cu vagonul dinamometric. Din acestea se vede că:

— temperatura de supraîncălzire maximă a locomotivei D^2 modernizată este $t_s = 350$ °C (la admisia $\varepsilon = 0{,}4$; $V = 25$ km/h; $\varepsilon = 0{,}5$; $V = 25$ km/h; $\varepsilon = 0{,}5$; $V = 10$ km/h; $\varepsilon = 0{,}4$; $V = 15$ km/h), temperatura de

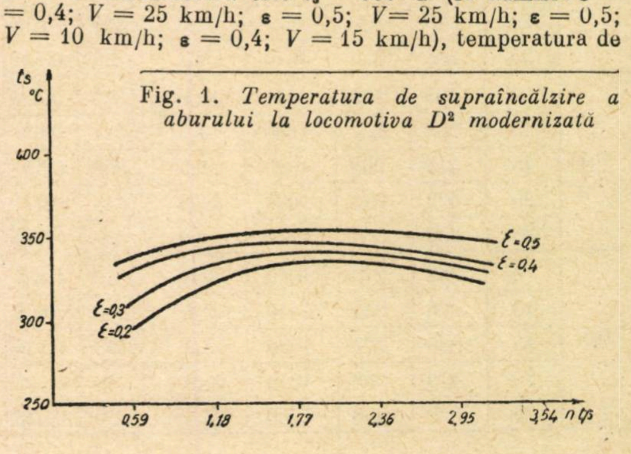


Fig. 1. *Temperatura de supraîncălzire a aburului la locomotiva D^2 modernizată*

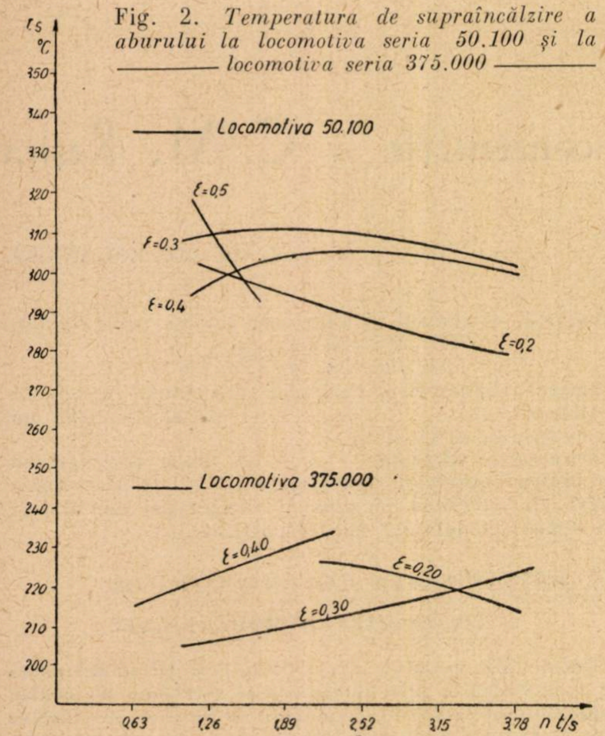


Fig. 2. *Temperatura de supraîncălzire a aburului la locomotiva seria 50.100 și la ——— locomotiva seria 375.000 ———*

supraîncălzire maximă a locomotivei seria 50.100 $t_s =$ $= 317$ °C ($\varepsilon = 0{,}5$; $V = 17$ km/h), iar la locomotiva seria 375.000 $t_s = 235$ °C ($\varepsilon = 0{,}4$; $V = 30$ km/h);

— temperatura de supraîncălzire medie $t_{s\,med} = 337$°C la locomotiva D² modernizată, la locomotiva seria 50.100 $t_{s\,med} = 309$ °C, iar la locomotiva seria 375.000 $t_{s\,med} = 224$ °C;

— temperatura de supraîncălzire a aburului la locomotiva D² modernizată este în medie cu 9% mai ridicată ca la locomotiva seria 50.100 și cu 50% mai mare ca la locomotiva seria 375.000. Aceasta se datorește faptului că supraîncălzitorul montat la locomotiva D² este relativ mai puternic decît la celelalte două, ceea ce se vede din raportul H_s/H_v care este 1/2,62 la locomotiva D², 1/3,88 la locomotiva seria 50.100 și 1/5,47 la locomotiva seria 375.000.

2. *Randamentul cazanului s-a determinat din expresia:*

$$\eta_c = \frac{D_m\,(i_s - t_a)}{BW}\,100\%$$

unde:

D_m kg/h — cantitatea de abur supraîncălzit folosită de mașină, s-a determinat scăzînd din producția de abur a cazanului D_c pierderile de abur b kg/h la utilizarea injectorului.

$$D_m = D_c - b.$$

Alimentarea cu apă a cazanului s-a făcut din bazinele de apă ale locomotivei care au fost calibrate în litri. Acestea s-au putut pune în comunicație, după necesitate, cu un rezervor de apă calibrat de asemenea în litri situat la un nivel superior. Experiența s-a terminat cu același nivel al apei din cazan cu care s-a început. Astfel producția de abur D_c kg/h s-a determinat însumînd consumurile de apă din rezervor și bazine, din care apoi s-a scăzut pierderea de apă la amorsarea injectorului, colectată într-un vas calibrat. Pentru a menține același regim de vaporizare s-a căutat ca în tot timpul experienței să fie menținut în cazan același nivel minim de apă și aceeași intensitate a arderii.

i_s kcal/kg — entalpia aburului supraîncălzit în camera de abur supraîncălzit a colectorului, s-a determinat din diagrama i—s pentru presiunea medie a presiunilor măsurate la cazan în timpul experienței și temperatura medie a citirilor măsurate cu termocuple;

Tabela 1

Datele obținute la experiențele făcute cu locomotiva D² modernizată

ε	V km/h	B kg/h	b kg/m²h	$D_m \approx D_c$ kg/h	Z_c kg/m²h	t_s °C	η_c	p_{im} kg/cm²	p_c kg/cm²	$\alpha = \frac{p_{im}}{p_c}$	F_i kg	N_i CP_i	c_i kg/CP$_i$h	η_{im} %	η_{il} %	q $\frac{\text{mii kcal}}{\text{CP}_i h}$
0,2	5	157	138	890	31	315	0,68	5,3	14	0,378	2530	83	11,3	8,2	4,7	12,4
	10	179	158	940	34	324	0,645	5,0	14	0,357	2450	91	10,3	8,75	5,6	11,3
	15	214	189	970	35,5	340	0,57	4,82	14	0,345	2370	132	7,3	11,8	6,8	9,3
	20	267	236	1178	43,0	331	0,54	4,65	14	0,332	2290	169	7,0	12,7	6,9	9,2
	25	281	248	1215	45,0	329	0,615	3,64	14	0,26	1790	165	7,4	12,0	6,4	9,9
0,3	5	170	150	846	30,9	312	0,58	7,75	14	0,554	3810	70,5	12,0	7,6	4,5	14,0
	10	220	194	1080	39,0	320	0,6	6,16	14	0,44	3330	111.5	9,7	9,2	5,5	11,5
	15	264	233	1282	47,0	345	0.613	5,89	14	0,421	2900	159,0	8,0	10,8	6,6	9,6
	20	340	300	1420	51,9	338	0,516	4,95	14	0,353	2680	197,0	7.2	12,3	6,4	9,9
	25	405	352	1670	53,7	330	0,531	4,25	14	0,321	2420	203,0	6,5	13,9	6,2	9,5
0,4	5	195	172	946	34,0	330	0,585	8,65	14	0,619	4250	79,4	11,9	7,4	4,35	14,5
	10	268	237	1380	50,5	327	0,63	7,1	14	0,507	3490	129,0	10,7	8,3	5,25	11,9
	15	418	368	1380	50,5	350	0,41	5 62	14	0,401	2760	153,0	9,0	9,7	4,0	15,0
	20	422	373	1600	58,5	345	0,47	5,28	14	0,377	2600	193,0	8,3	10,6	5,0	12,6
	25	432	380	1720	62,0	350	0,515	4,74	14	0,338	2330	216,0	8,0	10,9	5,6	11,3
0,5	5	242	213	1090	39,8	343	0,557	9,3	14	0,665	4570	84,5	12,9	6,9	5,4	11,7
	10	276	244	1440	52,7	350	0,658	8,08	14	0,578	3980	147,0	9,8	8,9	5,8	10,9
	15	320	273	1520	55,2	348	0,550	7,3	14	0,432	3260	187	9,2	9,5	5,6	11,3
	20	419	368	1670	61,0	346	0,502	5,57	14	0,398	2740	203	8,2	10,5	5,3	11,9
	25	520	460	1730	63,25	350	0,415	5,1	14	0,342	2150	218	7,8	11,6	5,1	12,4

t_a kcal/kg — entalpia apei din tender egală numeric cu temperatura acesteia, s-a măsurat cu un termometru cu mercur;

B kg/h — cantitatea de combustibil consumată în timpul experienței, care s-a determinat astfel:

s-a măsurat cantitatea de combustibil de pe grătar la începutul experienței prin măsurarea grosimii stratului de combustibil cu ajutorul unei rigle dințate care s-a afundat în strat. Aceeași măsurătoare s-a făcut și la terminarea experienței, determinîndu-se noua grosime a stratului. La sfîrșitul fiecărei experiențe amestecul combustibil-zgură de pe grătar s-a scos și s-a cîntărit după care s-a stins imediat, determinîndu-se cu bomba calorimetrică puterea calorică inferioară. Raportul dintre puterea calorică a amestecului scos de pe grătar W_1 și a combustibilului proaspăt W adică $W_1/W = j$ reprezintă coeficientul de echivalare a amestecului. Notînd cu A cantitatea de combustibil aflat pe grătar la începutul experienței, cu C cantitatea de combustibil aflat pe grătar la sfîrșitul experienței și cu M combustibilul consumat în timpul experienței determinat prin cîntărire, cantitatea reală de combustibil B consumată în timpul experienței este:

$$B = (C - A)\,j + M \text{ kg/h},$$

iar solicitarea mecanică a grătarului s-a determinat din expresia,

$$b = \frac{B}{R} \text{ kg/m}^2\text{ h};$$

W kcal/kg — puterea calorică inferioară a combustibilului.

Pentru experiențe s-au folosit cărbuni C.F.R. ale căror caracteristici au fost determinate de către Institutul de cercetări al Institutului politehnic din București obținînd următoarele date:

Carbon	60,3 ...61,3%
Hidrogen	4,30... 4,50%
Sulf	2,34... 2,71%
Azot + Oxigen	11,46...11,39%
Umiditate	5,5 ... 6,7%
Cenușă	15,10...13,4%.

Puterea calorică inferioară W = 5 730...5 830 kcal/kg.

Valorile D_c, D_m, B, b și η_c determinate din experiențele pe ștand sînt trecute în tabela 1.

Randamentul cazanului locomotivei D² modernizată în funcție de solicitarea termică a grătarului Y mii de kcal este reprezentat în fig. 3 pe care s-a trasat și curba randamentului locomotivei seria 50.100, determinată la experimentarea cu vagonul dinamometric, precum și curba randamentului locomotivei D² cu abur saturat determinată prin calcul.

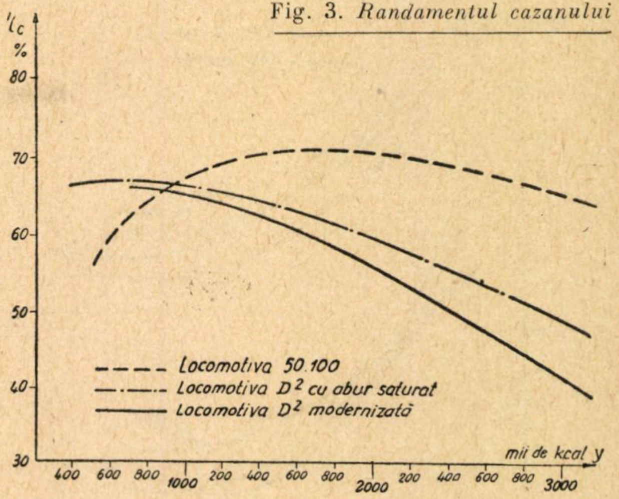
Din aceasta rezultă că:

— randamentul maxim al cazanului locomotivei D² modernizată este $\eta_{c\,max} = 66\%$, al cazanului locomotivei seria 50.100 este $\eta_{c\,max} = 70{,}5\%$, iar al cazanului locomotivei D² cu abur saturat este $\eta_{c\,max} = 66{,}5\%$;

— randamentul mediu al cazanului locomotivei D² modernizată este $\eta_{c\,med} = 56\%$, al locomotivei seria 50.100 este $\eta_{c\,med} = 66\%$, iar al locomotivei D² cu abur saturat este $\eta_{c\,med} = 59\%$;

— randamentul cazanului locomotivei D² modernizată este cu atît mai mic ca acel al locomotivei seria 50.100, cu cît crește solicitarea termică a grătarului, în medie fiind cu 15% mai mic, ceea ce se explică prin faptul că locomotiva seria 50.100 a fost experimentată pentru arderea cu păcură care are pierderi mecanice neînsemnate, pe cînd locomotiva D² modernizată fiind experimentată pentru arderea cu cărbuni, pierderile mecanice sînt cu atît mai importante cu cît viteza locomotivei și deci solicitarea termică a grătarului este mai mare. Randamentul locomotivei D² modernizată este de asemenea mai mic în medie cu 5% decît cel al locomotivei D² cu abur saturat, prin faptul că raportul $H_v/R = 35{,}3$ al locomotivei cu abur saturat este mai mare decît $H_v/R = 24$ al locomotivei D² modernizată.

Fig. 3. *Randamentul cazanului*



3. *Solicitarea specifică medie a suprafeței de vaporizare prelinsă de gaze Z_c kg/m²h s-a determinat din relația:*

$$Z_c = \frac{D_m}{H_v}$$

unde:

H_v m² — suprafața de vaporizare prelinsă de gaze a cazanului.

Solicitările Z_c determinate prin experiențele pe ștand sînt trecute în tabela 1.

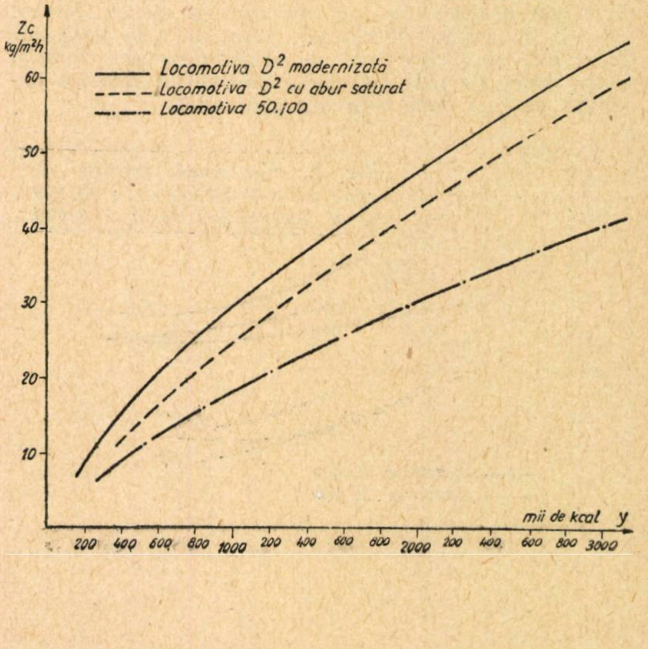
In diagrama din fig. 4 s-au trasat valorile lui Z_c pentru locomotiva D² modernizată, D² cu abur saturat și locomotiva seria 50.100.

Din această diagramă se vede că:

— solicitarea medie a suprafeței de vaporizare prelinsă de gaze la locomotiva D² modernizată este $Z_{c\,med} = 45$ kg/m²h, la locomotiva seria 50.100 este $Z_{c\,med} = 30$ kg/m²h, iar la locomotiva D² cu abur saturat este $Z_{c\,med} = 40$ kg/m² h, pentru $Y = 1{,}8 \cdot 10^6$ kcal/m² h;

— la aceeași solicitare termică a grătarului locomotiva D² modernizată are cea mai mare solicitare specifică medie a suprafeței de vaporizare prelinsă de gaze, ceea ce se explică prin faptul că această locomotivă are cel mai mic raport $H_v/R = 24$ față de $H_v/R = 35{,}3$ și $H_v/R = 74$ pentru celelalte două locomotive. Solicitarea specifică medie a suprafeței de vaporizare prelinsă de gaze a cazanului locomotivei D² modernizată

Fig. 4. *Solicitarea specifică medie a suprafeței încălzitoare*



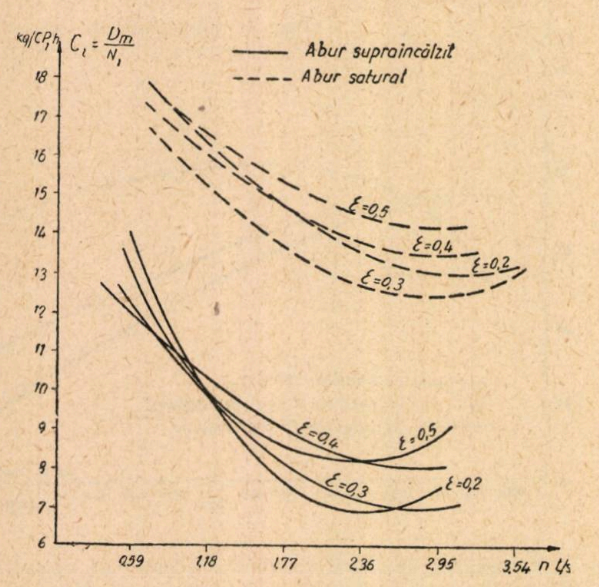


Fig. 5. *Consumul specific de abur al locomotivei D² modernizată și al locomotivei D² cu abur saturat*

este în medie cu 50% mai mare ca la locomotiva seria 50.100 și cu 12,5% mai mare ca la locomotiva D² cu abur saturat.

4. *Consumul specific de abur* c_i *kg/CP*$_i$h *s-a determinat din relația*:

$$c_i = \frac{D_m}{N_i}$$

unde:

N_i CP$_i$ h — puterea indicată care s-a determinat din relația,

$$N_i = \frac{F_i V}{270};$$

V km/h — viteza locomotivei măsurată în timpul experienței cu vitezometrul;

F_i kg — forța de tracțiune indicată, care s-a determinat din expresia,

$$F_i = \frac{d^2 s}{D}\, p_{im}$$

în care:

d cm — diametrul cilindrului;

s cm — cursa pistonului;

D cm — diametrul roții motoare;

p_{im}kg/cm² — presiunea medie indicată.

Presiunea medie indicată s-a determinat planimetrînd suprafața diagramelor indicate ridicate cu indicatorul pe cele două fețe ale mașinii, raportînd-o la lungimea diagramei și ținînd cont de scara resortului folosit. După aceea s-a calculat media presiunilor indicate obținute pe cele două fețe ale pistonului.

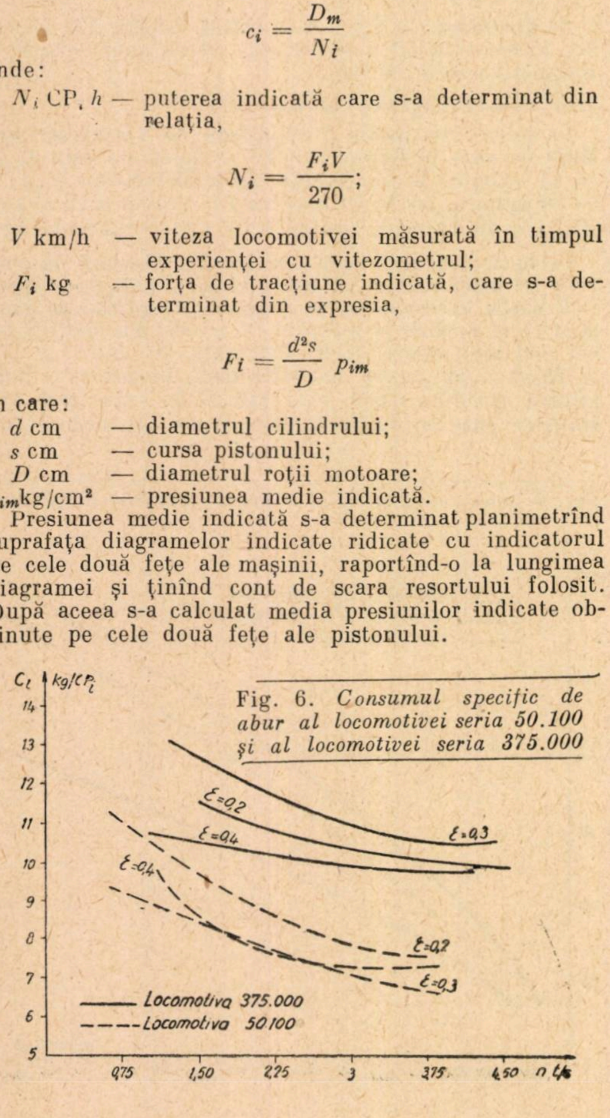


Fig. 6. *Consumul specific de abur al locomotivei seria 50.100 și al locomotivei seria 375.000*

Valorile p_{im}, α, F_i, N_i și c_i determinate la încercările pe ștand sînt arătate în tabela 1.

Diagramele de pe fig. 5 și fig. 6 reprezintă valorile consumului specific c_i pentru locomotiva D² modernizată, D² cu abur saturat, locomotiva seria 50.100 și locomotiva seria 375.000.

Din aceste diagrame se vede că.

— consumul specific minim al locomotivei D² modernizată este $c_i = 7$ kg/CP$_i h$ (pentru $\varepsilon = 0{,}3$ și $n = 2{,}5$ rot/s), pentru locomotiva D² cu abur saturat $c_i = 12{,}5$ kg/CP$_i h$ (pentru $\varepsilon = 0{,}3$ și $n = 2{,}5$ rot/s), la locomotiva seria 50.100 este $c_i = 7$ kg/CP$_i h$ (pentru $\varepsilon = 0{,}3$ și $n = 3$ rot/s), iar la locomotiva seria 375.000 $c_i = 10$ kg/CP$_i h$ (pentru $\varepsilon = 0{,}4$ și $n = 3$ rot/s).

— consumul specific mediu al locomotivei D² modernizată este $c_{i\,med} = 8{,}8$ kg/CP$_i h$, la locomotiva D² cu abur saturat este $c_{i\,med} = 13$ kg/CP$_i h$, la locomotiva seria 50.100 este $c_{i\,med} = 8{,}94$ kg/CP$_i h$, iar la locomotiva seria 375.000 este $c_{i\,med} = 10{,}5$ kg/CP ih;

— consumul specific al locomotivei D² modernizată este în medie cu 30% mai mic decît al locomotivei D² cu abur saturat din cauza temperaturii ridicate de supraîncălzire a aburului;

— pentru același motiv consumul specific de abur al locomotivei D² modernizată este în medie cu 16% mai mic decît al locomotivei seria 375.000, care are o temperatură de supraîncălzire a aburului foarte joasă. Consumul specific de abur al locomotivei D² modernizată și al locomotivei seria 50.100 este aproximativ același (diferența procentuală fiind de numai 1...2% în favoarea locomotivei D², deoarece temperaturile de supraîncălzire ale acesteia sînt în medie cu 15...20°C mai ridicate);

— economia de apă realizată la locomotiva D² modernizată față de locomotiva D² cu abur saturat este în medie de 30%, deoarece reprezintă tocmai diferența procentuală dintre consumurile specifice ale aburului.

5. *Randamentul indicat al mașinii s-a determinat din expresia*:

$$\eta_{im} = \frac{632\, N_i}{D_m\,(i_s - t_a)} 100\%.$$

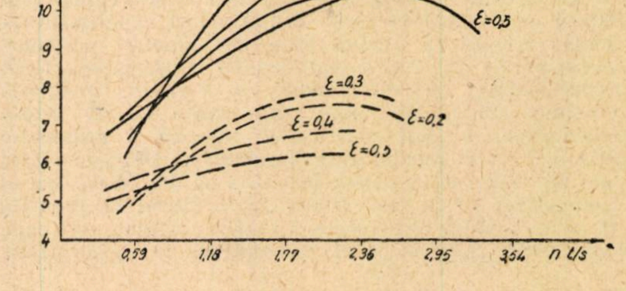
Valorile η_{im} găsite pe baza formulei de mai sus sînt trecute în tabela 1.

In diagramele din fig. 7 și fig. 8 s-au trasat valorile randamentului indicat al motorului η_{im}% în funcție de turație la grade de admisie constante pentru locomotiva D² modernizată, D² cu abur saturat, locomotiva seria 50.100 și locomotiva seria 375.000.

Din aceste diagrame rezultă că:

— randamentul indicat maxim al motorului la locomotiva D² modernizată este $\eta_{im\,max} = 12{,}5\%$ (la $\varepsilon = 0{,}3$ și $n = 2{,}5$ rot/s), pentru locomotiva D² cu abur

Fig. 7. *Randamentul indicat al mașinii locomotivei D² modernizată și al mașinii locomotivei D² cu abur saturat*



saturat $\eta_{im\,max} = 7{,}9\%$ (la $\varepsilon = 0{,}3$ și $n = 2{,}3$ rot/s), la locomotiva seria 50.100 $\eta_{im\,max} = 12\%$ (la $\varepsilon = 0{,}2$ și $n = 3{,}75$ rot/s), la locomotiva seria 375.000 $\eta_{im\,max} = 8{,}8\%$ (la $\varepsilon = 0{,}4$ și $n = 1{,}15$ rot/s);

— randamentul indicat mediu al motorului la locomotiva D² modernizată este $\eta_{im\,med} = 10{,}5\%$, pentru locomotiva D² cu abur saturat $\eta_{im\,med} = 7{,}0\%$, la locomotiva seria 50.100 $\eta_{im\,med} = 10{,}3$, iar la locomotiva seria 375.000 $\eta_{im\,med} = 8{,}3\%$;

— randamentul indicat al motorului locomotivei D² modernizată este în medie cu 50% mai mare decît la locomotiva D² cu abur saturat din cauza micșorării considerabile a consumului specific de abur la locomotiva D² modernizată;

— pentru același motiv randamentul indicat al motorului locomotivei D² modernizate este în medie cu 26,5% mai mare decît la locomotiva seria 375.000, care are un consum mai mare decît locomotiva D² modernizată. Randamentul indicat al motorului locomotivei D² modernizată și acel al locomotivei seria 50.100 diferă puțin (ca valoare procentuală cu 2% în favoarea locomotivei D²), deoarece consumul specific de abur este aproximativ același pentru cele două locomotive.

6. *Randamentul indicat al locomotivei s-a determinat din expresia*:

$$\eta_{il} = \frac{632\,N_i}{BW} 100\%.$$

Valorile găsite în urma experiențelor pe ștand sînt trecute în tabela 1.

In diagramele din fig. 9 și fig. 10 s-au trasat valorile randamentelor indicate ale locomotivei $\eta_{il}\%$ în funcție de turație la grade de admisie constante pentru locomotiva D² modernizată, D² cu abur saturat, locomotiva seria 50.100 și locomotiva seria 375.000.

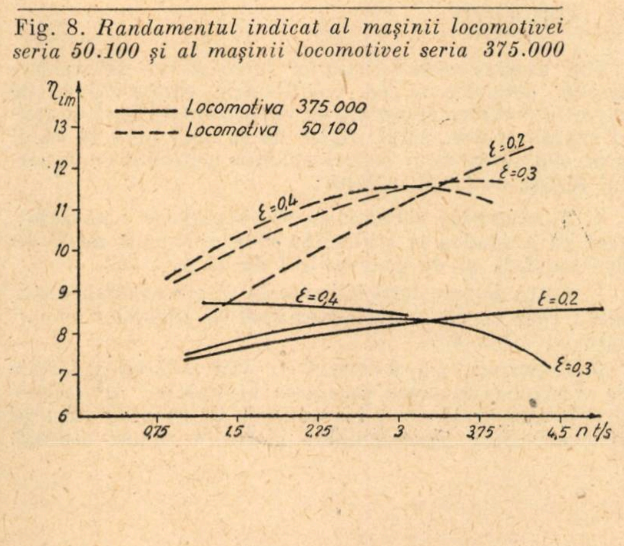
Din aceste diagrame rezultă că:

— randamentul indicat maxim al locomotivei pentru locomotiva D² modernizată este $\eta_{il\,max} = 6{,}8\%$ (pentru $\varepsilon = 0{,}2$ și $n = 2{,}35$ rot/s), pentru locomotiva D² cu abur saturat $\eta_{il\,max} = 4{,}7\%$ (pentru $\varepsilon = 0{,}3$ și $n = 1{,}77$ rot/s), pentru locomotiva seria 50.100 $\eta_{il\,max} = 8{,}3\%$ (pentru $\varepsilon = 0{,}3$ și $n = 2{,}5$ rot/s), pentru locomotiva seria 375.000 $\eta_{il\,max} = 4{,}3$ (pentru $\varepsilon = 0{,}3$ și $n = 2{,}5$ rot/s);

— randamentul indicat mediu al locomotivei D² modernizată este $\eta_{il\,med} = 6\%$, pentru locomotiva D² cu abur saturata $\eta_{il\,med} = 3{,}7\%$, pentru locomotiva seria 50.100 $\eta_{il\,med} = 6{,}6\%$, iar la locomotiva seria 375.000 $\eta_{il\,med} = 3{,}9\%$;

— randamentul indicat al locomotivei este în medie mai mare cu 60% la locomotiva D² modernizată ca la locomotiva D² cu abur saturat din cauză că deși randamentul cazanului locomotivei D² cu abur saturat este cu ceva mai bun ca la locomotiva D² cu abur supraîncălzit, randamentul indicat al motorului este mult mai mic la locomotiva cu abur saturat (randamentul indicat al locomotivei este $\eta_{il} = \eta_{im} \times \eta_c$);

Fig. 8. *Randamentul indicat al mașinii locomotivei seria 50.100 și al mașinii locomotivei seria 375.000*



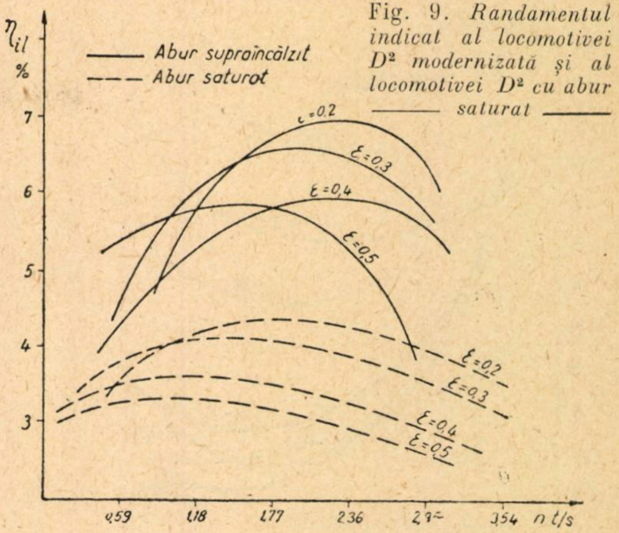


Fig. 9. *Randamentul indicat al locomotivei D² modernizată și al locomotivei D² cu abur saturat*

— pentru același motiv randamentul indicat al locomotivei D² modernizată este mai mare în medie cu 54% decît al locomotivei seria 375.000. Randamentul indicat al locomotivei D² modernizată este în medie cu 9% mai mic decît al locomotivei seria 50.100, deoarece la un randament indicat al motorului aproximativ același, randamentul cazanului este mai mare la locomotiva seria 50.100 după cum s-a arătat mai înainte.

7. *Consumul specific de căldură al locomotivei s-a determinat din expresia*:

$$q = \frac{BW}{1\,000\,N_i} \text{ mii kcal/CP}_i h.$$

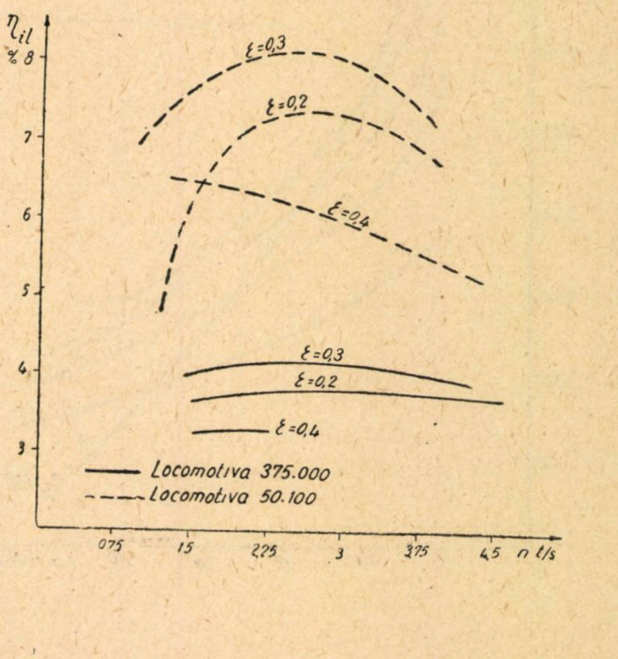
Valorile lui q găsite pe baza formulei de mai sus sînt trecute în tabela 1.

In diagrama din fig. 11 s-au trasat valorile consumului specific de căldură al locomotivei pentru locomotiva D² modernizată și pentru locomotiva D² cu abur saturat. Din aceste diagrame rezultă că:

— consumul specific mediu de căldură al locomotivei D² modernizată este $q = 11$ mii kcal/CP$_i$h, iar pentru locomotiva D² cu abur saturat $q = 15$ mii kcal/CP$_i$h;

— consumul specific de căldură al locomotivei D² cu abur saturat este mai mare ca acel al locomotivei D² modernizată din cauză că consumul specific de abur este mai mare la locomotiva D² cu abur saturat;

Fig. 10. *Randamentul indicat al locomotivei seria 50.100 și al locomotivei seria 375.000*



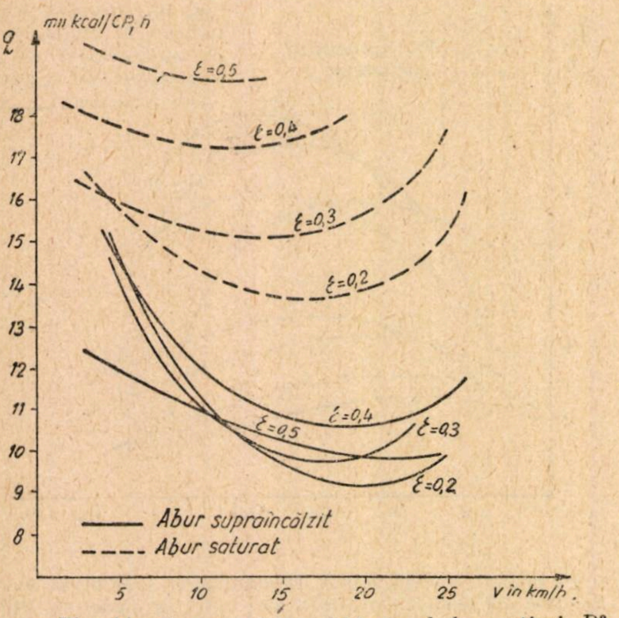


Fig. 11. *Consumul de căldură al locomotivei D² modernizată și al locomotivei D² cu abur saturat*

— economia de combustibil este tocmai diferenţa procentuală dintre consumurile specifice medii de căldură ale locomotivelor și în cazul nostru este în medie cu 25% în favoarea locomotivei D² modernizată.

8. *Forţele de tracţiune indicate.* Forţele de tracţiune indicate obţinute la locomotiva D² modernizată în funcţie de viteză la admisii constante sînt reprezentate în diagrama din fig. 2 pe care s-a trasat și limitarea forţei de tracţiune de aderenţă și cazan. Curba forţei de tracţiune limitată de aderenţă s-a construit pe baza relaţiei $F_{ir} = 1\,000\ f_i G_r$. S-a admis coeficientul de aderenţă $f_i = 1/5$. Curba forţei de tracţiune limitată de cazan s-a construit luînd o solicitare specifică medie a suprafeţei de vaporizare prelinsă de gaze, egală cu 50 kg/m² h, ce corespunde unei încărcări termice a grătarului de 2,16 . 10⁶ kcal/m²h.

In fig. 13 s-au reprezentat forţele de tracţiune indicate calculate pentru locomotiva D² cu abur saturat în funcţie de viteză la admisii constante, pe care s-a trasat și limitarea forţei de tracţiune de aderenţă și cazan. La aceeași încărcare termică a grătarului de 2,16 · 10⁶ kcal/m²h din fig. 4, pentru locomotiva D² cu abur saturat îi corespunde o solicitare $Z_c = 45$ kg/m²h.

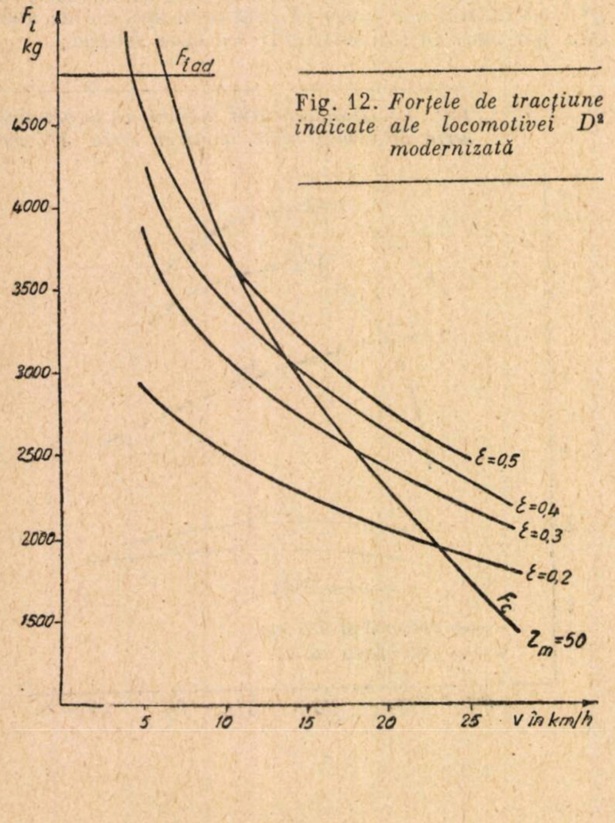


Fig. 12. *Forţele de tracţiune indicate ale locomotivei D² modernizată*

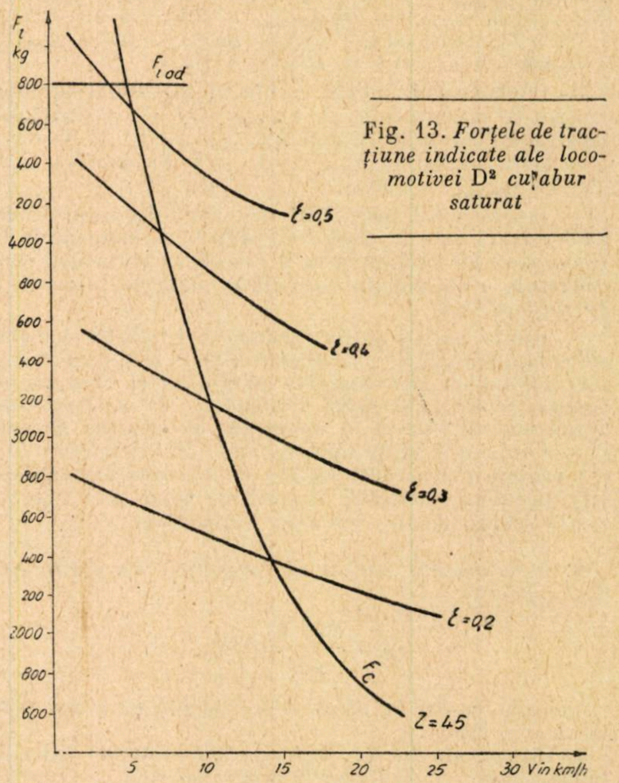


Fig. 13. *Forţele de tracţiune indicate ale locomotivei* D² *cu abur saturat*

Din diagramele din fig. 12 și 13 rezultă că la aceeași încărcare termică a grătarului și același grad de admisie, forţa de tracţiune limitată de cazan pentru locomotiva D² modernizată și locomotiva D² cu abur saturat conform tabelei de mai jos:

V km/h	10	15	20
F_i D^2_{mod}. kg	3 700	2 900	2 300
F_i D^2_{sat}. kg	3 260	2 300	1 760

crește în medie cu circa 20% la locomotiva D² modernizată faţă de locomotiva D² cu abur saturat.

IV. CONCLUZII

Din analiza caracteristicilor locomotivei D² modernizată, determinate de modificările constructive ale raportului dintre suprafaţa de vaporizare prelinsă de gaze și suprafaţa grătarului H_v/R de la 35,3 pînă la 24 și prin adoptarea unui supraîncălzitor puternic cu raportul $H_s/H_v = 1/2{,}62$ rezultă:

1. Temperaturi ridicate de supraîncălzire a aburului, ceea ce a condus la realizarea unor economii medii de apă de 30% și de combustibil de 25%.

2. Forţe de tracţiune indicate la viteze constante mai mari, ceea ce dă posibilitatea sporirii tonajelor remorcate cu circa 20%.

3. Raportul N_0/G_l a crescut cu circa 20% ca și forţele de tracţiune, deoarece greutatea locomotivei D² modernizată este egală cu a locomotivei D² cu abur saturat și construcţia mecanismului motor a rămas aceeași.

Despre şerpuirea căii

de ing. DORDEA ION
şi ing. FORJE MÎNDRA

PENTRU a se cunoaşte modul de comportare a şinei din cale se observă în primul rînd variaţia mărimii rosturilor de dilataţie.

După cum rostul de dilataţie creşte sau se micşorează în timp, se pot trage unele concluzii cu privire la stabilitatea căii în plan orizontal.

Astfel, închiderea rostului de dilataţie mai de timpuriu, adică la o temperatură a şinei mai joasă decît cea prevăzută, înseamnă că la o urcare ulterioară a temperaturii, şinele nemaiputîndu-se dilata din cauza închiderii spaţiului de dilataţie dintre capetele şinelor, vor lua naştere nişte forţe de compresiune longitudinale, care vor supune calea unei solicitări de flambaj.

Cînd aceste forţe depăşesc o anumită mărime, ele pot cauza şerpuirea sau în anumite condiţii numai deriparea căii.

In cele ce urmează se va trata despre şerpuirea căii, ea prezintînd un interes deosebit pentru siguranţa circulaţiei.

FENOMENUL ŞERPUIRII CĂII

Pe reţeaua C.F.R. liniile sînt construite cu şine de lungime limitată. Lungimea maximă de şină folosită este de 30 m, dacă se face abstracţie de porţiunea de linie în experimentare, unde prin sudură s-a realizat o cale fără joante între două staţii.

Calea, de obicei aflîndu-se sub cerul liber, este expusă acţiunii directe a agenţilor naturali, în primul rînd a căldurii.

Prin urmare, din cauza acţiunii căldurii şina din cale se dilată şi pentru a se permite între anumite limite mişcări de dilataţie ale acesteia, între capetele şinelor se lasă un spaţiu liber, numit rost de dilataţie.

Rostul de dilataţie este astfel calculat, încît el se închide sau are deschiderea maximă îngăduită de condiţiile de exploatare la anumite temperaturi prestabilite ale şinei.

Cînd rostul de dilataţie se închide la o altă temperatură, mai joasă decît cea prescrisă, atunci capetele şinelor vin în contact unele cu altele şi se presează reciproc.

Forţa cu care se presează şinele între ele cu acest prilej este cu atît mai puternică, cu cît este mai mare intervalul dintre temperatura la care s-a închis rostul de dilataţie şi temperatura maximă a şinei.

Această forţă de compresiune, care acţionează de-a lungul axului căii, aşa cum s-a amintit mai sus, dacă depăşeşte o anumită valoare produce deriparea sau şerpuirea căii în plan orizontal.

In anumite împrejurări deriparea sau şerpuirea căii în plan orizontal este însoţită şi de o săltare a acesteia în plan vertical. Săgeţile ce le formează curbele de deformaţie a căii, în aceste cazuri, pot atinge valori pînă la 90 cm în plan orizontal, respectiv 15 cm în plan vertical.

Aceste deformări ale căii se explică în primul rînd din următoarele cauze:

— urcarea rapidă a temperaturii şinei pînă la valoarea maximă a acesteia, imediat sau la scurt timp după ce rostul de dilataţie s-a închis la o temperatură mai joasă decît cea prestabilită (normală);

— modul de prindere a şinei de traverse;

— numărul insuficient de mijloace de prindere;

— slăbirea elementelor de prindere;

— lipsa sau numărul insuficient de dispozitive contra fugirii şinelor;

— lipsa de balast dintre traverse şi la capetele traverselor, precum şi calitatea balastului, din care cauză scade apreciabil rezistenţa căii la deplasările laterale;

— neglijenţă în întreţinerea căii etc.

Datorită acestor cauze şi altora neenumerate, defectele ivite în cale se înmulţesc şi se adîncesc din ce în ce, avînd ca urmare fugirea şinelor în sens longitudinal şi deplasarea panourilor de cale complete, atît în sens longitudinal cît şi transversal.

Pe o astfel de linie, şinele aşa zicînd se îngrămădesc pe unele porţiuni de cale, închizînd rosturile de dilataţie, iar pe altele capetele şinelor se distanţează între ele, mărind rosturile de dilataţie.

In asemenea condiţii, temperatura la care se închid rosturile de dilataţie poate fi cu 20°C şi chiar mai mult sub temperatura de închidere prescrisă (normală).

Datorită acestor împrejurări, între capetele şinelor apar nişte forţe de compresiune suplimentare, care se adaugă la cele admise în mod normal, dînd ca rezultantă o forţă de compresiune care poate atinge şi chiar depăşi 100 tone.

O astfel de forţă de compresiune cu siguranţă va produce deriparea sau şerpuirea căii, mai ales dacă în acel loc calea are şi un deranjament iniţial de direcţie, iar în plus şi profilul stratului de balast este deficitar.

Studiile făcute asupra fenomenului deripării şi şerpuirii căii arată că o cale constructiv prezintă o anumită stabilitate în plan orizontal, datorită rigidităţii de cadru a panourilor etc.

Calea deci nu va suferi deformări în plan orizontal, atît timp cît forţa solicitantă de compresiune longitudinală nu va atinge acea valoare numită ,,*critică*'', la care stabilitatea căii este învinsă și se produce deriparea sau șerpuirea căii.

Valoarea forței de compresiune critică se calculează după relația de mai jos:

$$F = 3{,}90 \sqrt{Aqi_v} \text{ (tone)} \qquad (1)$$

în care:

A este suprafața secțiunii șinei în cm²;

q — forța uniform distribuită de-a lungul căii, care se opune la deplasările în sens transversal ale căii, în kg/cm;

i_v — raza de inerție, în cm $\left(i_v = \frac{J_v}{A}\right)$, J_v fiind momentul de inerție al șinei în raport cu axul vertical.

Notă: In curbe se produc numai deripări, din cauza tendinței pe care o are calea datorită formei sale curbe.

In baza experiențelor ce s-au făcut acum cîtva timp în străinătate asupra unei căi în linie dreaptă, construită cu șine tip 49 pe traverse din lemn, au rezultat valorile forței șerpuitoare (forței de compresiune longitudinală ,,critică''), arătate în tabela de mai jos.

Tipul șinei	Lungimea șinei (m)	Forța de șerpuire F (tone)		q kg/cm	Observații
		măsurată	după calcul		
49	30	99,2	92,6	4,00	șină tip 49 $J_v = 319$ cm⁴ $A = 62{,}3$ cm² $i_v = 2{,}236$ cm
49	60	92,6	92,6	4,00	

Reiese deci că forța critică de compresiune care produce șerpuirea unei căi cu șine tip 49, întreținută în condiții normale, este de *92,6* t, respectiv *99,2* t, rezistența uniform distribuită a căii care se opune deplasărilor transversale ale căii fiind de 4,00 kg/cm.

Valoarea forței de compresiune șerpuitoare, calculată după formula enunțată, nu diferă prin urmare decît prea puțin de cea stabilită experimental.

Din punct de vedere al întreținerii căii este deci foarte important a cunoaște temperatura așa zisă ,,*critică*'' a șinei (adică temperatura cea mai joasă la care se închid rosturile de dilatație), față de care creșterea ulterioară a temperaturii șinei pînă la valoarea maximă a acesteia va produce șerpuirea căii.

Din studiile amintite reiese și acest lucru, cum se va arăta în continuare.

Intervalul de temperatură Δt (diferența dintre temperatura de închidere a rosturilor de dilatație și temperatura maximă a șinei), care va produce șerpuirea căii în plan orizontal, se calculează după relația următoare:

$$\Delta t = 158\, \epsilon_v \sqrt{q} \qquad (2)$$

unde $\epsilon_v = \frac{i_v}{A}$, care se mai numește și coeficient de rigiditate (pentru șina tip 49 $\epsilon_v = 0{,}189$).

Introducînd în locul lui ϵ_v valoarea medie valabilă pentru șinele uzuale în Europa, relația de mai sus devine:

$$\Delta t = 30 \sqrt{q}. \qquad (3)$$

Așadar, mărimea intervalului de temperatură Δt care va produce șerpuirea căii este funcție în primul rînd de rezistența q pe care o va opune calea față de deplasările transversale.

Apare deci evident că pentru a preveni pericolul de șerpuire a căii trebuie sporite cît mai mult rezistențele la deplasările transversale ale căii.

Aplicînd rezultatele studiilor de mai sus la suprastructura tip 49 de pe rețeaua C.F.R., rezultă că intervalul de temperatură necesar pentru învingerea stabilității căii în plan orizontal și deci pentru a produce șerpuirea acesteia este:

$$\Delta t = 30 \sqrt{4} = 60 \text{ °C} \qquad (4)$$

(admițînd $q = 4{,}00$ kg/cm ca valoare medie pe rețeaua C.F.R.).

Tot prin experiențele citate a mai rezultat că pînă la 1/2 din valoarea forței de șerpuire — care a luat naștere din cauza variației de temperatură de mai sus — calea se menține în perfectă stabilitate în plan orizontal, iar pînă la 2/3 din valoarea acestei forțe, deripările măsurate în cale dau valori încă acceptabile față de toleranțele admise la o cale întreținută în condiții normale .Abia după aceea apar semnele vizibile ale deformării căii, prevestitoare ale șerpuirii.

Din punct de vedere al siguranței circulației, cercetătorii științifici care au executat experiențele de mai sus arată pe bună dreptate că intervalul dintre temperatura de închidere a rosturilor de dilatație și temperatura cea mai ridicată a șinei să nu fie mai mare decît 1/2 din valoarea lui Δt obținută după calcul.

Așadar, pentru a se afla temperatura cea mai joasă la care se poate admite închiderea rosturilor de dilatație fără pericol de șerpuire a căii se va proceda astfel: din valoarea temperaturii maxime a șinei se va scădea 1/2 din valoarea lui Δt calculată.

In specificul rețelei C.F.R. se cunosc două regimuri ale temperaturii șinei și anume:

— 20 °C și +60 °C pentru zona A;

— 30 °C și +50 °C pentru zona B.

Față de temperaturile maxime de mai sus și $\Delta t = 60$°C calculat, temperaturile cele mai joase la care se poate admite închiderea rosturilor de dilatație vor fi:

$$60 - \frac{60}{2} = +30 \text{ °C, pentru zona } A;$$

$$50 - \frac{60}{2} = +20 \text{ °C, pentru zona } B.$$

Instrucția rosturilor de dilatație azi în vigoare la C.F.R. prevede următoarele temperaturi de închidere a rosturilor de dilatație:

+ 36 °C zona A;

+ 26 °C zona B.

ceea ce aşadar se află în perfectă concordanţă cu concluziile studiilor asupra şerpuirii căii amintite anterior.

In raport cu aceste temperaturi, forţa de compresiune longitudinală ce ia fiinţă între capetele şinelor la temperatură maximă a şinei va fi de circa 36 tone, ceea ce faţă de forţa critică de compresiune longitudinală măsurată în mod experimental la 99,2 tone reprezintă circa 36% din valoarea acesteia, fiind:

$(\Delta t = 60 - 36 = 24\ ^\circ C$ zona $A)$

$(\Delta t = 50 - 26 = 24\ ^\circ\mathrm{C}$ zona $B)$.

Din cele arătate se poate constata aşadar importanţa deosebită ce o are, pentru siguranţa circulaţiei, cunoaşterea temperaturii la care efectiv se închid rosturile de dilataţie.

In acest scop, acum cîtva timp în urmă, pe reţeaua C.F.R. s-au instalat posturi de observaţie a temperaturii şinei.

CONCLUZII

Din cele expuse pînă aici se constată deci cîtă importanţă are pentru siguranţa circulaţiei observarea atentă şi interpretarea justă a variaţiilor rosturilor de dilataţie şi concomitent a temperaturii şinei, în deosebi a temperaturii la care se închid rosturile de dilataţie.

Deranjamentele de direcţie ale căii, deripări şi, în cazuri mai grele, şerpuiri, între altele sînt strîns legate de temperatura de închidere a rosturilor de dilataţie.

De aceea pentru prevenirea acestor deranjamente sînt indicate următoarele măsuri:

— observarea atentă a temperaturii la care se închid rosturile de dilataţie şi cînd se constată că aceasta este mai coborîtă decît cea prescrisă, se vor manevra imediat şinele şi chiar panourile de cale în poziţia lor corectă;

— completarea la numărul prescris a mijloacelor de prindere a şinei şi a dispozitivelor contra fugirii căii şi a şinelor;

— menţinerea stratului de balast conform cu profilul tip prescris, supraîncărcînd eventual capetele traverselor;

— solidarizarea, prin diagonale aşezate între firele căii, a traverselor din zona centrală a panoului de cale, mărind prin aceasta rigiditatea de cadru a panoului, adică stabilitatea acestuia la deformările în plan orizontal.

Sistem de prindere elastică a şinelor

PROBLEMA fundamentală a prinderii şinei constă în a înţepeni cît mai bine, aşa încît să se împiedice în acelaşi timp fugirea longitudinală şi deplasările transversale, dînd totodată prinderii gradul de elasticitate necesar. Aceasta implică evident o dificultate, atunci cînd dispozitivele de strîngere a şinei sînt totodată elemente de construcţie elastice, deoarece, dacă ele sînt slab strînse, puterea lor de fixare şi de strîngere va fi insuficientă, iar dacă sînt supuse unei tensiuni prea mari, elasticitatea lor în ansamblul fixării poate fi anulată. Deci, nu se poate obţine un rezultat corespunzător celui căutat, decît pe cale de compromisuri mai mult sau mai puţin importante. Această dificultate este în întregime eliminată prin sistemul descris mai jos, care a fost introdus pe o linie experimentală engleză, în urma unor studii de mai mulţi ani.

Talpa şinei stă pe o placă compactă şi rigidă, care, la rîndul ei, este aşezată pe o placă de cauciuc de aceleaşi dimensiuni, aşezată direct pe suprafaţa traversei. Şina este fixată de placă cu ajutorul a două crampoane simple şi puternice şi a două şuruburi cu filet în partea de sus şi cu un umăr care se sprijină direct pe faţa inferioară a plăcii. Crampoanele nu este necesar să fie deosebit de elastice şi în consecinţă nu este nevoie să fie făcute din oţel arc, care este costisitor. Piesele metalice sînt puternice şi şuruburile pot fi strînse foarte solid, fără a fi nevoie să se păstreze o limită determinată. Şina este fixată pe placă cu o putere mare, prin contact direct, metal pe metal şi acest contact poate fi făcut mai mult decît suficient pentru a împiedica fugirea longitudinală a şinei, chiar în condiţii foarte severe de frînare a trenurilor. Transversal, şina este solid blocată între nervurile plăcii. Şina, placa, crampoanele şi şuruburile formează împreună un singur organ, asamblat rigid.

Tijele rotunde ale şuruburilor, sub placă, traversează placa de cauciuc şi pătrund în găurile făcute în traversa de beton, sau sînt înfăşurate în manşoane rezistente de cauciuc.

La strîngerea şuruburilor, manşoanele de cauciuc suferă o compresiune axială şi ca urmare se dilată radial şi exercită asupra pereţilor găurilor traversei o strîngere solidă şi elastică.

Sub efectul compresiunii, cauciucul se striveşte în jurul capului şurubului, care este mai mic decît deschizătura găurii şi asigură o izolare mecanică şi electrică totală între şurub şi beton. Valoarea compresiunii axiale a manşonului de cauciuc este în funcţie de excesul de lungime în gol al manşonului de cauciuc pe lungimea şurubului, între cap şi umăr. Acest excedent este calculat în aşa fel, încît, în stare blocată, strîngerea elastică a cauciucului să asigure o legătură solidă între elementele de prindere ale şinei şi traversă şi să permită prinderii să execute mici oscilaţii verticale în raport cu traversa, fără frecare între suprafaţa de cauciuc şi beton. In acelaşi timp, compresiunea manşonului de cauciuc este limitată, astfel încît să se evite naşterea de forţe excesive în fundaţia şinei.

Montarea. Pentru montarea prinderii, se introduc şuruburile cu manşoanele lor de cauciuc, mai întîi capul, în găurile traverselor. Manşoanele de cauciuc, în stare necomprimată, pătrund uşor în găurile din beton. Pentru a împiedica şuruburile să cadă sub beton, găurile nu sînt străpunse sau au un diametru redus la extremitatea lor inferioară. Se introduce placa de cauciuc, apoi placa (pe tijele de şurub ieşite) şi prinderea este aptă să primească şina. Cînd aceasta a fost pusă în locul ei, se potrivesc crampoanele şi se montează piuliţele pe filetul şuruburilor.

In timpul strîngerii piuliţelor, şuruburile sînt trase, pînă cînd se ating de faţa inferioară a plăcii. In timpul deplasării, manşoanele de cauciuc sînt comprimate axial în măsura necesară, determinată mai dinainte. Odată ce s-a făcut contactul între şuruburi şi placă, nu mai este posibilă nici o compresiune ulterioară, dar strîngerea finală a şuruburilor serveşte la legarea şinei solid de ansamblul placă şi şuruburi, printr-o strîngere comcompletă metal pe metal şi independent de strîngerea cauciucului în beton.

Pentru a împiedica orice rotire a şurubului, la începutul înşurubării lui, şuruburile pot avea o parte de tijă pătrată care trece în găuri pătrate corespunzătoare, făcute în placă. Prinderea şinei poate fi astfel demontată rapid, iar şuruburile şi manşoanele de cauciuc pot fi extrase fără greutate, după scoaterea şuruburilor. Dacă, după ani de serviciu, strîngerea cauciucului nu dispare în întregime, se pot scoate şuruburile şi cauciucurile prin partea de jos a traversei, prin găuri. Traversa însăşi nu este avariată prin demontarea elementelor de prindere a şinei şi, la nevoie, se pot adapta alte piese de cauciuc.

Lipsa strîngerii critice. Deşi fixarea şinei de placă şi de elementele corespunzătoare, ca şi fixarea ansamblului de traversă, sînt obţinute de aceleaşi şuruburi, cele două funcţiuni sînt în întregime separate şi distincte. Şina este blocată de ansamblul elementelor de fixare cu o soliditate absolută, ceea ce totuşi nu dăunează cu nimic elasticităţii sistemului, care rezultă din faptul că ansamblul prinderii stă pe cauciucul care acoperă traversa. Nu există deci strîngere critică; piuliţele pot fi înşurubate puternic cu ajutorul unor chei lungi şi gradul de elasticitate necesar este asigurat de modul de concepţie al elementelor de prindere.

Blocarea longitudinală a şinei este asigurată în primul rînd prin strîngerea crampoanelor. Blocarea transversală şi, în mod indirect şi blocarea longitudinală a ansamblului, sînt asigurate de şuruburi. Cum cauciucul este în practică incompresibil din punct de vedere volumetric, posibilitatea unei deplasări radiale oarecare a şuruburilor în găurile traverselor este slabă şi, în consecinţă, precizia ecartamentului căii este în întregime asigurată.

Avantaje. Talpa de cauciuc şi manşonul de cauciuc intermediare asigură inexistenţa vreunui contact direct între piesele metalice şi traversă. Cu condiţia de a nu rămîne apă în găurile traversei pînă la nivelul capetelor de şuruburi, se obţine gradul dorit de izolare electrică între şine. Din punct de vedere mecanic, fixarea elastică pe cauciuc prezintă avantaje importante. Strîngerea metal pe metal între crampon, şină şi placă este asigurată împotriva oricărei desfaceri datorite vibraţiilor, prin suportul elastic dat de cauciuc ansamblului prinderii. Şina şi piesele ei de prindere pot oscila vertical în raport cu traversa, fără inconveniente pentru fixare. Se produce întotdeauna o mişcare ondulatorie a căii, mai ales înaintea unui tren în mers, iar faptul că şina se poate ridica uşor fără a antrena traversa, pentru a o arunca apoi din nou în jos, reduce uzura traverselor şi zdruncinarea balastului.

Această importantă libertate de ondulare a şinei poate fi mult mai mare şi mai eficace cu acest sistem decît cu alte sisteme de prinderi elastice, dat fiind că menţinerea şi poziţia şinei sînt independente de suspensia elastică. Cînd şina nu este menţinută decît de crampoane elastice etc., presiunea acestora trebuie să fie astfel, încît posibilitatea deplasării verticale a şinei să fie strict limitată.

Din cauza legăturii elastice dintre şine şi traversă, forţa de menţinere, care trebuie să fie exercitată la elementele de prindere în traversă, este net inferioară faţă de forţa pe care ar cere-o o prindere rigidă şi, în consecinţă, eforturile cauciucului care tind să crape traversa pot fi uşor menţinute între limitele potrivite. Faptul că părţile metalice ale elementelor de prindere sînt separate de traversă sau de fundaţie permite să se sconteze pe o diminuare a zgomotului şinelor.

Sistemul poate fi aplicat fără dificultate cu şine pe longrine continui şi pe traverse de lemn. Strîngerea cauciucului

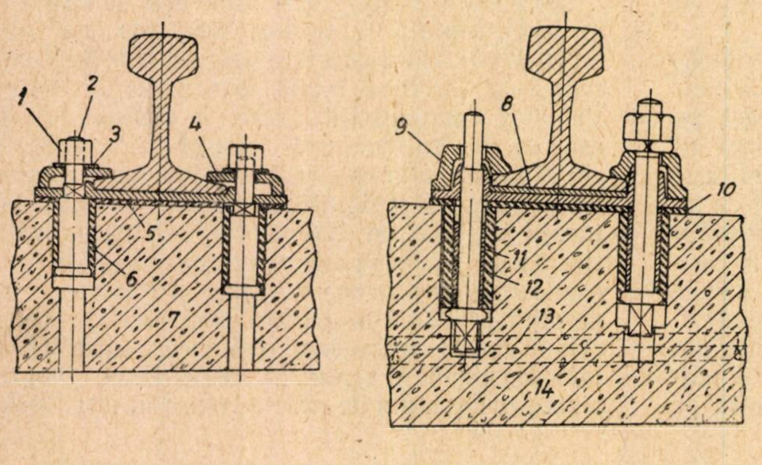


Fig. 1. *Secţiunile elementelor de prindere a şinelor britanice şi austriace care arată efectul strîngerii şuruburilor:*

1 — şurub pătrat de oţei; *2* — şurub cu umăr pătrat de oţel; *3* — rondelă de oţel; *4* — crampon de oţel; *5* — placă de cauciuc canelată; *6* — manşon de cauciuc neted; *7* — traversă de beton; *8* — plăcuţă de lemn; *9* — crampon rigid; *10* — placă de cauciuc; *11* — piesă de distanţare tubulară; *12* — manşon de cauciuc; *13* — bară de precomprimare; *14* — traversă de beton post-precomprimat

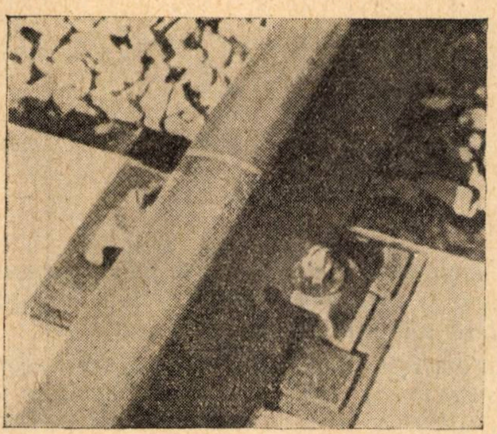


Fig. 2. *Sistemul englez de prindere elastică*

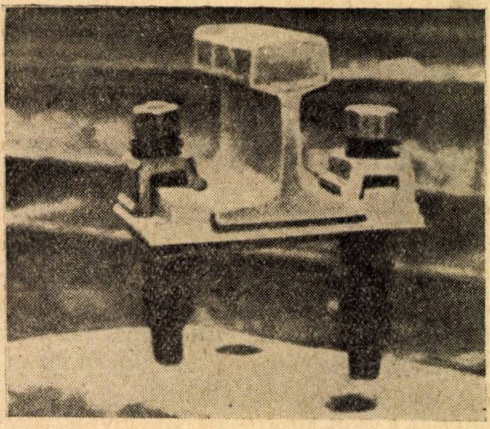


Fig. 3. *Sistemul austriac de prindere elastică*

în găurile făcute în traverse nu provoacă nici o deteriorare a lemnului și este foarte puternică și sigură, iar șuruburile pot fi de asemenea scoase și puse la loc fără greutate.

Placa de cauciuc întrebuințată, cu grosimea de 6 mm, este de preferință făcută dintr-un amestec de cauciuc natural cu flexibilitate redusă, care conține o proporție relativ mare de gumă pură amestecată cu negru de fum ordinar. Duritatea plăcii este de 45—65⁰ Shore.

Manșoanele de cauciuc sînt mai dure decît placa și ating circa 70—75⁰ de duritate Shore; ele pot fi făcute din cauciuc natural sau un produs sintetic de calitate.

Calea britanică experimentală. In Anglia s-a instalat o cale experimentală; ea prezintă unele detalii deosebite, deoarece s-a urmărit să fie stabilită cît se poate de economic și făcînd uz de materialul de cale existent. Șuruburile nu au fost dotate cu umăr, acesta a fost înlocuit printr-un tub de oțel separat, ce formează piesa de distanțare și care este montat pe tija șurubului, sub manșon sprijinindu-se pe capul șurubului, în dreptul tijei. Acest tub de oțel are o lungime mai mică decît lungimea manșonului nestrîns de cauciuc, cu o cantitate determinată cu grijă mai dinainte. Cînd, la strîngerea șurubului, compresiunea axială a manșonului de cauciuc a compensat această diferență, tubul de oțel atinge fața inferioară a plăcii și asigură apoi aceleași funcțiuni ca și umărul tijei de șurub menționat în descrierea de mai sus. Cele două metode sînt echivalente deci din punct de vedere mecanic. S-au pus pe secția de experimentare plăci de cauciuc obișnuite și canelate. Crampoanele elastice nu sînt necesare la acest sistem. Intrebuințarea lor face instalația de probă mult mai puțin compactă decît tipul normal.

Secția austriacă experimentală. O cale experimentală a fost înființată în Austria pe o linie în pantă ușoară, pe o magistrală la vest de Viena, unde elementele de prindere ale șinei sînt supuse eforturilor provocate de frînarea puternică a trenurilor rapide. Ea are traverse de beton postcomprimat cu bară centrală și, de aceea, sistemul adoptat diferă prin detalii de tipul anterior. Șuruburile forjate la cald au tije cilindrice și manșoane de distanțare de oțel [1]). Capetele rotunde ale șuruburilor au o prelungire pătrată în partea opusă tijei și această prelungire se introduce, cu un joc transversal corespunzător, în găurile pătrate practicate în traversele de beton, în partea inferioară a găurilor de șuruburi rotunde.

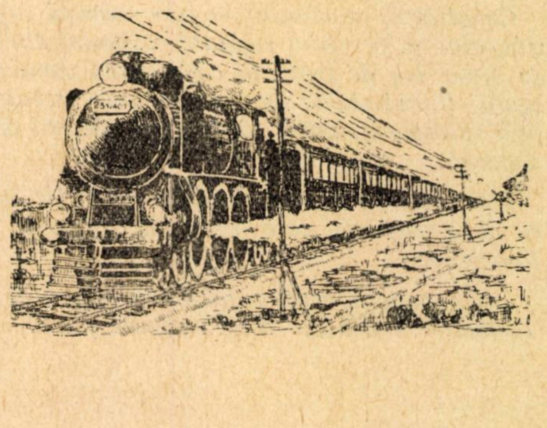
Placa și crampoanele sînt de tipul normal utilizat în Austria, ca și plăcuța de lemn introdusă între talpa șinei și placa metalică, care a fost întrebuințată pentru că aceasta este în uz curent în Austria. Inaintea instalării căii austriace, s-a procedat la o serie de probe de smulgere a șuruburilor fixate în traverse. Aceste probe aveau ca scop principal să determine valoarea cea mai potrivită a compresiunii axiale a manșoanelor. Șuruburile erau de modelul normal de 22 mm în uz pe continent, iar manșoanele de cauciuc erau făcute dintr-un amestec de cauciuc natural dur, de calitate superioară, cu o duritate Shore de circa 72⁰. Forțele de smulgere din beton au variat de la 2 260 la 3 900 kg pe șurub. Tălpile de cauciuc sînt plăci netede, formate dintr-un compus sintetic cu flexibilitate redusă.

Secția de experimentare este acum în serviciu de mai mult de un an, fără să se observe cel mai mic defect.

---

[1]) Este de remarcat că și pe linia experimentală engleză s-a procedat la fel, pentru a putea utiliza materialul de cale existent.

* * *



Mecanizarea operației de încărcare a zgurii

NECESITATEA de a mecaniza operația de încărcare direct în vagoane a zgurei provenite de la curățirea focului locomotivelor, în procesul de echipare din depouri, se face din ce în ce mai simțită, din următoarele motive:

— consumul mare de cărbuni de calitate inferioară dă naștere la o producție sporită de zgură;

— reducerea prețului de cost cere o productivitate sporită, care are la bază o normare mai restrînsă.

— pe toate căile posibile trebuie să creăm condiții cît mai bune din punct de vedere al protecției muncii.

In acest scop, la Remiza Palas se utilizează un elevator cu plan înclinat (tip Kaiser) pentru mecanizarea transportului zgurii din momentul căderii ei din cenușarul locomotivei pînă în vagonul destinat pentru depozitare.

Lucrătorul de la canal, cu ajutorul cocioarbei, trage zgura din cenușar și o varsă într-un vagonet obișnuit, care circulă pe o linie decovil în tot lungul canalului de zgură.

Acest vagonet are practicat pe unul din pereții laterali o deschizătură de 460 × 500 mm, care este acoperită cu un sertar din tablă ce se poate ridica sau scoborî cu ajutorul unei pîrghii.

Pentru ca zgura să nu rămînă în vagonet, se dă fundului o înclinație oarecare, prin simpla prindere prin sudură a unei foi de tablă.

Peretele canalului de zgură, dinspre elevator, are amenajată o fereastră (500 — 1630 mm), prin care se scurge zgura din vagonet în cupa elevatorului.

Pentru a evita risipirea zgurii din vagonet, în partea de jos a sertarului s-a sudat o bucată de tablă, asemenea unui sorț.

Elevatorul este montat cu cupa lîngă canalul de zgură și această cupă coboară astfel ca zgura să curgă din vagonet în ea. Pentru aceasta, șinele pe care alunecă cupa au fost prelungite, prin adaose din același profil.

Canalizarea căminului în care coboară cupa elevatorului se face prin legătură obișnuită din tuburi de beton sau de fontă la canalizarea canalului de zgură, ținînd seama de punctul unde trebuie să se facă racordarea, astfel ca să avem căderea de nivel necesară.

Un canal de zgură este suficient să fie înzestrat cu două vagonete, care pot primi zgura de la trei locomotive.

Intr-o cupă a elevatorului începe zgura de la trei ocomotive, adică din două vagonete pline.

După umplerea cupei cu zgură se pune elevatorul în funcțiune și conținutul este vărsat într-un vagon de la o linie alăturată, afectată în acest scop.

Această operație de mecanizare a încărcării zgurii nu stingherește cu nimic procesul tehnologic de echipare, adică se poate menține simultaneitatea operațiilor de curățire a focului, cenușarului și alimentarea cu apă.

Pe lîngă mecanizare se obține și degajarea de mormanele de zgură a terenului din jurul cenușarului, astfel că personalul de locomotivă poate să execute mai bine și mai ușor revizia locomotivelor.

Cabina elevatorului este folosită pentru adăpostul lucrătorilor de la canal, astfel că nu a mai fost nevoie de o investiție specială pentru construirea unei cabine aparte.

Această instalație de la Remiza Palas este bine utilizată, deoarece în medie se curăță focul la 25 locomotive.

Economiile calculate se referă la reducerea normării pe locul de muncă, respectiv de la 6 încărcători la 3 încărcători, rămînînd numai cîte unul pe tură.

In planul de investiții pe anul 1958, s-a prevăzut mecanizarea asemănătoare la Depoul Fetești.

Ing. șef **GHEORGHE RĂDULESCU**

Plăci aglomerate de paie și stuf

IN R. D. Germană s-a construit o fabrică automatizată cu capacitatea de 12 000 m^3 anual, precum și numeroase agregate și linii tehnologice independente, pentru producția de plăci plastificate din paie și stuf, ca înlocuitor al lemnului.

O asemenea placă, avînd suprafața de 1 250×2 500 mm și grosimea de 40 mm, are rezistența și proprietățile termoizolante ale unui zid de cărămidă cu grosimea de 250 mm și nu se deformează la temperaturi pînă la 150°C.

Noul material poate fi utilizat și pentru confecționarea mobilei, pentru construcții de vagoane, nave, avioane etc.

(după ,,*Stroitelnaia gazeta*'', nr. 125/1957)

Macara portativă pentru demontat şi montat pompele de aer şi apă de la locomotivă

OPERAŢIA de montare sau demontare a pompelor de apă sau de aer de la locomotivă este foarte grea, în special la depourile care nu sînt utilate cu macarale fixe sau montate pe cărucioare.

Pentru a uşura această operaţie, tov. Cireaşe Petre, sudor la remiza Brăila, a conceput o macara portativă care oferă o serie de avantaje faţă de alte macarale utilizate în acelaşi scop.

Descrierea inovaţiei. Macaraua portativă arătată în figură este formată din două părţi, macaraua propriu-zisă şi căruciorul macaralei.

Macaraua se compune din următoarele piese:

— o talpă de fixare *1*, confecţionată la prototipul realizat dintr-un tampon de locomotivă cu discul de 380 mm diametru; pe suprafaţa inferioară a tălpii aceasta este prevăzută cu pinteni pentru fixarea macaralei pe sol; la partea superioară axul tălpii care are diametrul de 160 mm este prevăzut cu filet şi piuliţă asigurată cu cui spintecat;

— trei şuruburi *2*, fixate prin sudură pe suprafaţa superioară a tălpii, în care se introduc barele de fixare a trepiedului;

— un tub exterior *3* cu diametrul interior de 200 mm, lungimea de 420 mm, iar grosimea de 20 mm; tubul la partea inferioară este înfundat şi prevăzut cu un orificiu cu diametrul de 60 mm în care se introduce axul tălpii *1*; la partea laterală tubul este prevăzut cu un orificiu de 70 mm în care se introduce mecanismul de ridicarea braţului macaralei.

Mecanismul de ridicare a braţului macaralei se compune dintr-un ax *4* cu lungimea de 250 mm, iar diametrul de 30 mm. Axul la capătul din interiorul tubului *3* este prevăzut cu un pinion conic *5* cu 15 dinţi, iar la capătul exterior cu un patrat de manivelă, cu manivelă.Axul *4* se introduce într-o bucea *6*, sudată de tubul *3*, care are diametrul exterior de 70 mm, iar lungimea de 100 mm.

La partea superioară a tubului *3*, acesta este înfundat iar în centru, mai înăuntru cu 100 mm, are prevăzut un orificiu unde este fixată prin sudură o bucea *7*, în care se introduce şurubul de ridicare a macaralei care are la partea inferioară pinionul conic *8* cu 26 dinţi.

Tubul exterior *9* cu diametrul interior de 150 mm, cu lungimea de 1 900 mm iar grosimea de 10 mm, este fixat pe tubul exterior *3* prin sudură. Pe o lungime de 1 500 mm tubul are prevăzut un canal cu lăţimea de 15 mm pentru trecerea unei piese de ghidare a axului de ridicare. Tubul la partea exterioară are montate prin sudură următoarele pene:

— un scripete *10* cu diametrul de 100 mm pentru trecerea cablului;

— o placă *11* pe care este fixat mecanismul de ridicare a sarcinii, confecţionată din oţel cu dimensiunea 300 × 400 mm;

— un suport *12*, prevăzut cu un orificiu pentru fixarea macaralei pe cărucior;

— doi suporţi-inel *13*, în care sînt introduse cîrligele de distanţare;

— două cîrlige de distanţare *14* care menţin la aceeaşi distanţă trepiedul de macara;

— un suport *15* prevăzut cu un inel în care se fixează cîrligul macaralei în timpul cînd aceasta nu funcţionează;

— un inel *16* prevăzut cu un canal în care se montează inelul de fixare a trepiedului la macara.

Tubul interior *17* (braţul macaralei) cu diametrul interior 140 mm, grosimea 5 mm şi lungimea pînă la centrul cotului 2 100 mm, iar a cotului 650 mm. Cotul este orientat la circa 100° faţă de axul macaralei. La partea inferioară şi în interior, tubul este prevăzut cu o piuliţă *18*, care înspre mecanismul de ridicare a sarcinii are prevăzut un orificiu de trecerea cablului de ridicare. Cablul de ridicare este confecţionat din sîrmă de oţel cu diametrul de 8 mm. În exterior tubul are sudată o pană de ghidare care trece prin canalul tubului exterior *9*. La partea superioară şi în interior, tubul are montaţi doi scripeţi pentru conducerea cablului, unul la racordarea tubului *17*, notat cu *19*, cu diametrul 70 mm şi altul la capătul tubului *17*, notat cu *20*, cu diametrul 150 mm. In exteriorul tubului se sudează un inel *21*, confecţionat din fier rotund de 20 mm diametru, necesar pentru fixarea cablului de ridicare. De asemenea, la partea superioară a tubului este sudat un suport *22* prevăzut cu un inel, pentru fixarea macaralei pe cărucior. In exteriorul tubului, pe cablul de ridicare, macaraua este prevăzută cu un cîrlig *23* corespunzător unei sarcini de 1 000 kg şi un scripete *24* cu diametrul de 100 mm, pentru trecerea cablului.

In interiorul tubului *17* se află axul de ridicare *25*, confecţionat din oţel cu lungimea totală de 1 970 mm. Axul pe o lungime de 1 800 mm are diametrul de 70 mm şi este filetat cu filet trei ganguri pe ţol, pe o lungime de 120 mm diametrul este de 50 mm, nefiletat, iar pe o lungime de 50 mm diametrul este de 30 mm, în care se introduce pinionul conic *8*.

Mecanismul de ridicare a sarcinii este compus din următoarele piese:

— un ax cu șurub fără fine *26*, confecționat din oțel cu lungimea de 250 mm, prevăzut la un capăt (cel exterior) cu un patrat cu manivelă; pentru siguranță axul este prevăzut și cu un clichet;

— un ax al tamburului *27*, confecționat din oțel cu lungimea de 300 mm și diametrul de 30 mm, care la mijloc are o tobă de înfășurare a cablului;

— o coroană dințată *28* fixată în axul *27* care se angrenează cu șurubul fără fine al axului *26*.

Pentru stabilitate în timpul funcționării, macaraua are un trepied compus din următoarele piese:

— un inel brățară *29* care se introduce în canalul inelului *16*;

— trei bare de articulație furcate *30*, sudate de inel, la 120° una de alta; barele la capetele libere au formă de furci;

— trei picioare *31*, confecționate din țeavă de 50 mm diametru, cu lungimea de 2 550 mm, care la partea superioară sînt articulate cu barele *30*, iar la partea inferioară sînt prevăzute cu conuri ascuțite pentru fixarea pe sol; la o distanță de 1 010 mm de la vîrf două picioare au sudate cîte o ureche în care se introduc cîrligele de distanțare *14*; la toate trei picioarele la o distanță de 1 550 mm de la vîrf este sudat cîte un șurub *32* pentru fixarea barelor de ancorare *33* în timpul transportării macaralei.

Căruciorul macaralei se compune din următoarele piese:

— un ax *34*, confecționat din oțel 40 × 40 mm cu lungimea între roți de 700 mm;

— două roți *35*, cu diametrul de 470 mm, confecționate din tablă de oțel de 6 mm grosime, pe care este aplicat un bandaj din fier lat de 40 × × 6 mm;

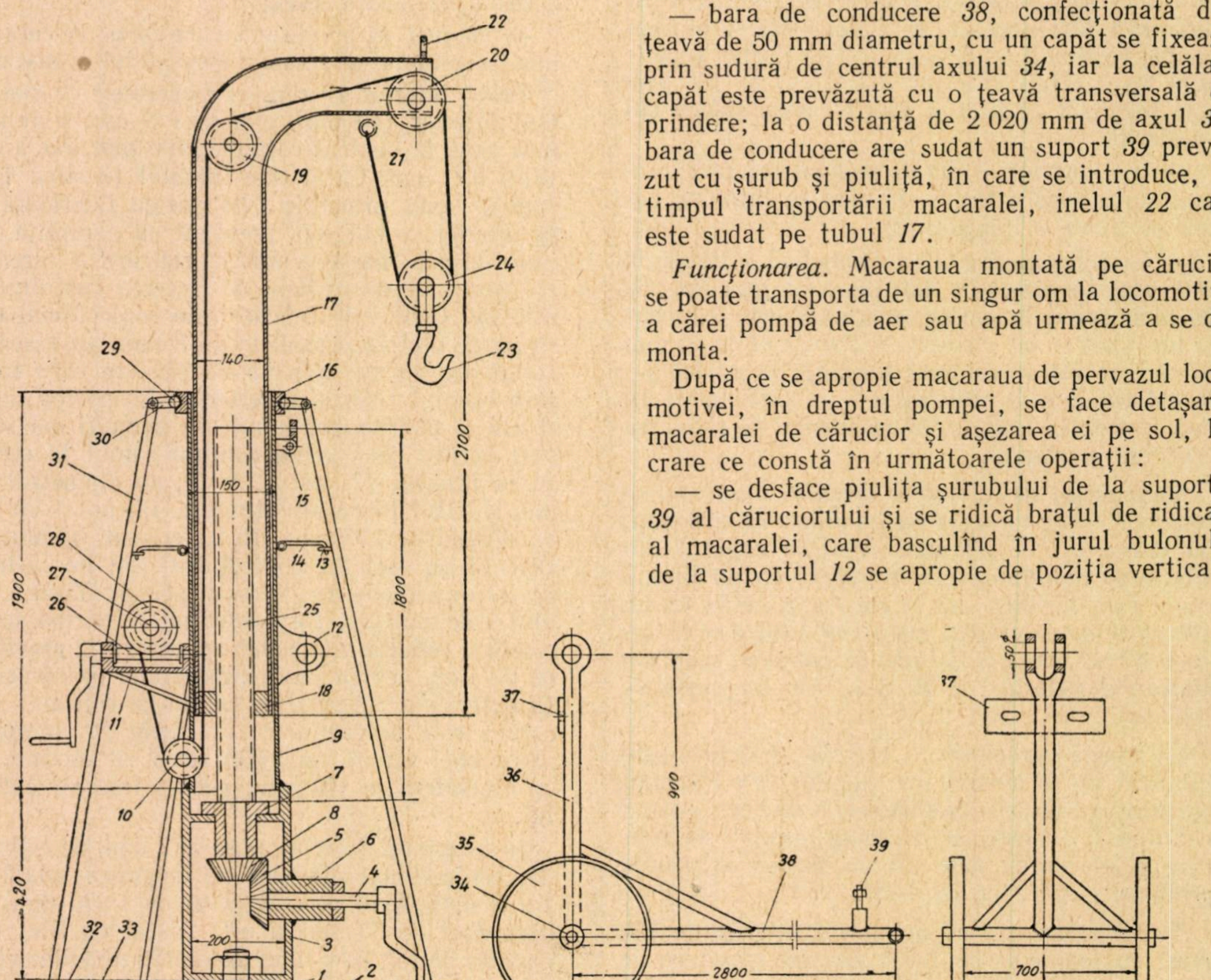
— bara de fixarea macaralei *36* confecționată din fier lat 50 × 20 mm, cu lungimea de 900 mm, care cu un capăt se sudează de centrul axului *34*, iar la celălalt capăt are forma furcată pentru prinderea suportului *12* de la macara; bara de fixare are trei întărituri din țeavă sudată de 50 mm diametru, la partea dinapoi a barei *36* este sudată o placă de fixare *37*, confecționată din oțel cu dimensiunea 420 × 50 × 20 mm, prevăzută cu două orificii în care se introduc buloanele de fixare a pompei pe cărucior;

— bara de conducere *38*, confecționată din țeavă de 50 mm diametru, cu un capăt se fixează prin sudură de centrul axului *34*, iar la celălalt capăt este prevăzută cu o țeavă transversală de prindere; la o distanță de 2 020 mm de axul *34*, bara de conducere are sudat un suport *39* prevăzut cu șurub și piuliță, în care se introduce, în timpul transportării macaralei, inelul *22* care este sudat pe tubul *17*.

Funcționarea. Macaraua montată pe cărucior se poate transporta de un singur om la locomotiva a cărei pompă de aer sau apă urmează a se demonta.

După ce se apropie macaraua de pervazul locomotivei, în dreptul pompei, se face detașarea macaralei de cărucior și așezarea ei pe sol, lucrare ce constă în următoarele operații:

— se desface piulița șurubului de la suportul *39* al căruciorului și se ridică brațul de ridicare al macaralei, care basculînd în jurul bulonului de la suportul *12* se apropie de poziția verticală;



— se desfac din clame picioarele trepiedului şi se fixează prin intermediul barelor de ancorare *33*; la cele două picioare din faţă se pun şi cîrligele de distanţare *14*;

— se ridică puţin bara de conducere a căruciorului *38* pînă cînd macaraua ajunge cu talpa *1* pe sol;

— se scoate bulonul din orificiul suportului *12*, detaşînd astfel căruciorul de macara;

— se manipulează manivela axului *26* astfel ca să se poată scoate cîrligul *23* din inelul *15*;

— se manipulează manivela axului *4* pînă cînd braţul macaralei se ridică deasupra pompei ce urmează a se demonta;

— se manipulează manivela axului *26* pînă cînd cîrligul *23* poate fi legat de pompă, urmînd apoi ridicarea şi coborîrea ei pînă cînd se poate fixa pe placa de fixare *37*, de pe cărucior.

Se tranlsportă pompa la atelierul depoului, pentru remedierea defectelor, după care tot cu căruciorul macaralei se aduce, pentru montare, la locomotivă.

Urmează prinderea cîrligului *23* de pompă şi ridicarea ei prin manipularea manivelei axului *26*.

După terminarea operaţiei de ridicare şi montare a pompei pe locomotivă, urmează pregătirea macaralei pentru transportarea ei la alt loc de muncă sau la locul de păstrare.

Demontarea macaralei din starea de funcţionare sau pregătirea ei pentru transportare se face în modul următor:

— se manipulează manivela axului *4* pînă cînd braţul de ridicare a macaralei coboară în poziţia cea mai de jos;

— se manipulează manivela axului *26* pînă cînd cîrligul *23* se poate fixa în inelul *15*;

— se apropie căruciorul de macara pînă cînd bara de fixare a macaralei se introduce în orificiul suportului *12*, după care se introduce bulonul de fixare;

— se demontează barele de ancorare *33* de la cele două picioare din faţă ale trepiedului şi se fixează în şuruburile *32*;

— se scot din orificii cîrligele de distanţare *14* şi se apropie cele două picioare ale trepiedului de corpul macaralei fixîndu-se în cleme;

— se apleacă partea de sus a macaralei, avînd centrul de basculare în bulonul suportului *12*, pînă cînd inelul *22* se introduce în şurubul *39*;

— se desface bara de ancorare *33* a piciorului dinapoi al trepiedului, fixîndu-se în şurubul *32* şi se apropie piciorul de corpul macaralei fixîndu-se în clema respectivă.

După terminarea acestor operaţii macaraua se poate transporta, de un singur om, la locurile unde este necesar a se executa ridicări şi coborîri de piese şi aparate cu greutate pînă la 700 kg.

Avantajele inovaţiei. Prin utilizarea macaralei portative se realizează următoarele avantaje:

— uşurează efortul fizic al muncitorilor, măreşte productivitatea muncii şi produce economie de timp la ridicarea şi coborîrea pompelor de aer şi apă de pe locomotive;

— macaraua este uşor de transportat în orice loc, chiar şi pe drumuri de acces înguste, putînd fi transportată de un singur om;

— montată are posibilitatea să execute toate mişcările de ridicare şi coborîre a braţului (printr-un angrenaj conic), de ridicare şi coborîre a sarcinii (printr-un cablu de oţel ce se înfăşoară pe o tobă) şi de rotire a braţului, după necesitate;

— stabilitatea macaralei este complet asigurată pentru greutatea de 700 kg;

— cîntăreşte puţin, circa 150 kg, în comparaţie cu alte macarale utilizate în acelaşi scop;

— ocupă volum puţin, picioarele de susţinere se strîng şi braţul de ridicare este telescopic;

— căruciorul macaralei, care se detaşează de ea în timpul cît aceasta lucrează, are posibilitatea de a transporta pompa de aer sau apă la atelier şi de la atelier la locomotivă.

Ing. ION BACIU

Procedeu nou pentru încărcarea acumulatoarelor

În U.R.S.S. s-a construit un agregat simplu pentru încărcarea bateriilor de acumulatoare în garaj, fără a fi scoase de pe autovehicul.

Agregatul se compune dintr-o masă transportabilă de 800×500 mm, pe care este montat un motor electric asincron trifazat A-32-4, cu turaţia de 1 410 rot/min şi cu o putere de 1 kW; un generator de curent continuu G-21, un releu de reglare RR-12 şi un ampermetru. Pe arborele motorului şi al generatorului sînt montate roţi de curea identice, iar transmisia se realizează cu o curea trapezoidală. Întinderea curelei se poate regla prin deplasarea motorului electric pe şinele de la bază.

Pe partea de curent continuu sînt prevăzute două conductoare montate în tuburi de protecţie, ambele avînd la capete papuci pentru conectarea polului pozitiv la masa autovehiculului şi a polului negativ la borna pornitorului sau la borna B *a releului de reglare.*

În cazul întreruperii curentului de alimentare sau la defectarea liniei de forţă, motorul este deconectat automat de la reţea de un pornitor magnetic şi în acelaşi timp releul de reglare deconectează bateria de acumulatoare de la generator. Agregatul poate fi folosit şi la încărcarea bateriilor scoase de pe autovehicul, curentul de reglare obţinîndu-se cu ajutorul unui releu limitator de curent.

Agregatul este simplu şi a dat rezultate bune în exploatare.

(după ,,*Automobilnîi transport*'', nr. 5/957, pag. 35)

Utilizarea raţională a maşinilor unelte din atelierele C.F.R.

(Diagramele logaritmice ale vitezelor şi presiunilor de tăiere)

de conf. ing.
AL. DUMITRESCU

PRODUCŢIA atelierelor C.F.R. este bazată pe uzinarea unui volum impresionant de piese pentru locomotive, vagoane şi automotoare.

Numărul mare de maşini unelte din atelierele C.F.R., diversitatea lor, sumele importante investite la achiziţionare, problemele privind productivitatea muncii, preţul de cost, precum şi realizarea unui acord optim de către muncitorii care le deservesc, impun o utilizare raţională a principalelor maşini unelte din atelierele C.F.R.

In vederea realizării acestui scop este necesar în primul rînd să utilizăm la maximum capacitatea de tăiat şpan a sculei, care depinde de materialul din care este confecţionată, de forma tăişului, mărimea unghiului principal de aşezare, mărimea avansului, utilizarea puterii disponibile a motorului şi în deosebi de viteza şi presiunea de tăiere.

In privinţa stabilirii vitezelor şi presiunilor optime de tăiere pentru o utilizare raţională a maşinilor unelte, se pot construi diagrame foarte utile din punct de vedere practic, care nu sînt altceva decît transpunerea grafică a formulelor teoretice *stabilite prin calcul.*

Citirea şi utilizarea acestor diagrame se poate face uşor de înşişi muncitorii de la maşinile unelte, fără să fie nevoie să cunoască calculul teoretic care a stat la baza întocmirii lor.

Pentru explicarea construcţiei şi utilizării diagramelor logaritmice ale vitezelor şi presiunilor de tăiere, dăm cîteva indicaţii teoretice necesare.

VARIAŢIA VITEZEI DE TĂIERE ŞI DIAGRAMA VITEZELOR

Dacă avem numărul de rotaţii al arborelui portpiesă (respectiv numărul N de ture/minut al maşinii) şi diametrul D al piesei de strunjit, viteza de tăiere V se poate deduce uşor din formula:

$$V = \frac{1}{60} \cdot \pi \cdot D . N. \qquad (1)$$

Pentru o maşină dată, diametrele pieselor ce se pot strunji şi vitezele de tăiere sînt variabile, iar numărul de ture este limitat la un număr redus de valori, depinzînd de caracteristicile constructive ale maşinii.

Problema care se pune este să stabilim numărul de ture cel mai convenabil de adoptat, dintre cele existente N_1, N_2, ... N_z ale maşinii unelte respective.

Pentru aceasta scriem formula (1) sub forma:

$$\frac{V}{D} = \frac{\pi}{60} \cdot N \qquad (2)$$

şi construim diagrama reprezentată prin ecuaţia (2), ducînd în abscisă diametrele şi în ordonată vitezele.

Ecuaţia (2) se poate scrie sub forma $Y = a . x$, în care $Y = V$, $x = D$ şi $\frac{\pi}{60} \cdot N = a$ = coeficientul unghiular al dreptei trecînd prin origina axelor.

Pentru fiecare valoare a lui N, adică N_1, N_2, ... N_z avem cîte o dreaptă trecînd prin origina 0. In acest fel obţinem reprezentarea grafică din figura 1.

Dacă se dă diametrul D al piesei de strunjit, vom duce această valoare pe axa absciselor şi din punctul astfel obţinut ridicăm o perpendiculară care taie dreptele ON_1, ON_2, ON_3 în punctele A, B, C ... Ducînd din aceste puncte orizontalele respective, obţinem pe axa ordonatelor vitezele corespunzătoare.

Vitezele de tăiere astfel determinate trebuie să se găsească cuprinse între limitele admise faţă de condiţiile date şi în consecinţă să găsim care sînt turaţiile admisibile N_1, N_2, N_3.

DIAGRAMA LOGARITMICA A VITEZELOR

Considerăm din nou ecuaţia (2):

$$\frac{V}{D} = \frac{\pi}{60} \cdot N$$

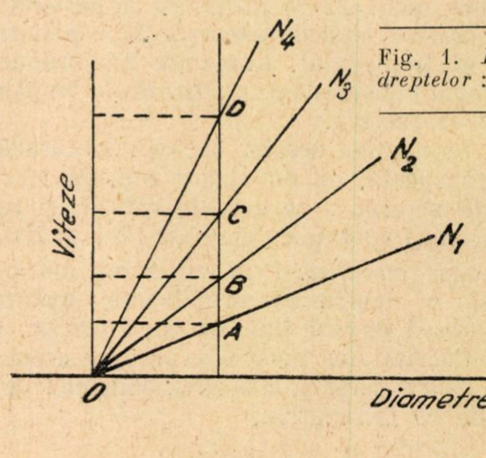


Fig. 1. *Diagrama dreptelor* : y = ax

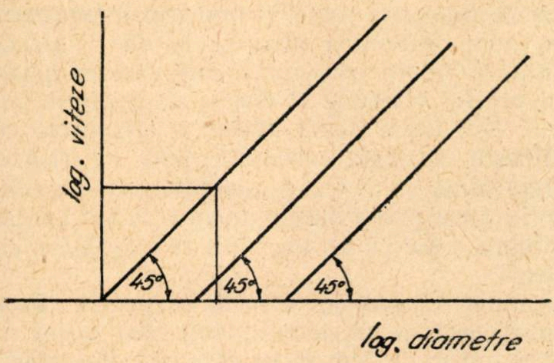


Fig. 2. *Diagrama dreptelor*: *log* V = *log* D

și luăm logaritmii:

$$\log V - \log D = \log\left(\frac{\pi}{60}\cdot N\right)$$

sau

$$\log V = \log D + \log\left(\frac{\pi}{60}\cdot N\right).$$

Vom nota pe axa absciselor mărimi proporționale cu logaritmii numerelor care exprimă diametrele, iar pe axa ordonatelor mărimi proporționale cu logaritmii numerelor care exprimă vitezele de tăiere.

Se trasează apoi liniile corespunzătoare, adică log V, în funcție de log D pentru fiecare valoare a lui N.

Dacă avem:

$$\log\left(\frac{\pi}{60}\cdot N\right) = 0, \text{ adică } \frac{\pi}{60}\cdot N = 1;\ N = \frac{60}{\pi},$$

obținem:

$$\log V = \log D.$$

Deci linia corespunzătoare este o dreaptă reprezentînd bisectoarea unghiului drept format de axe.

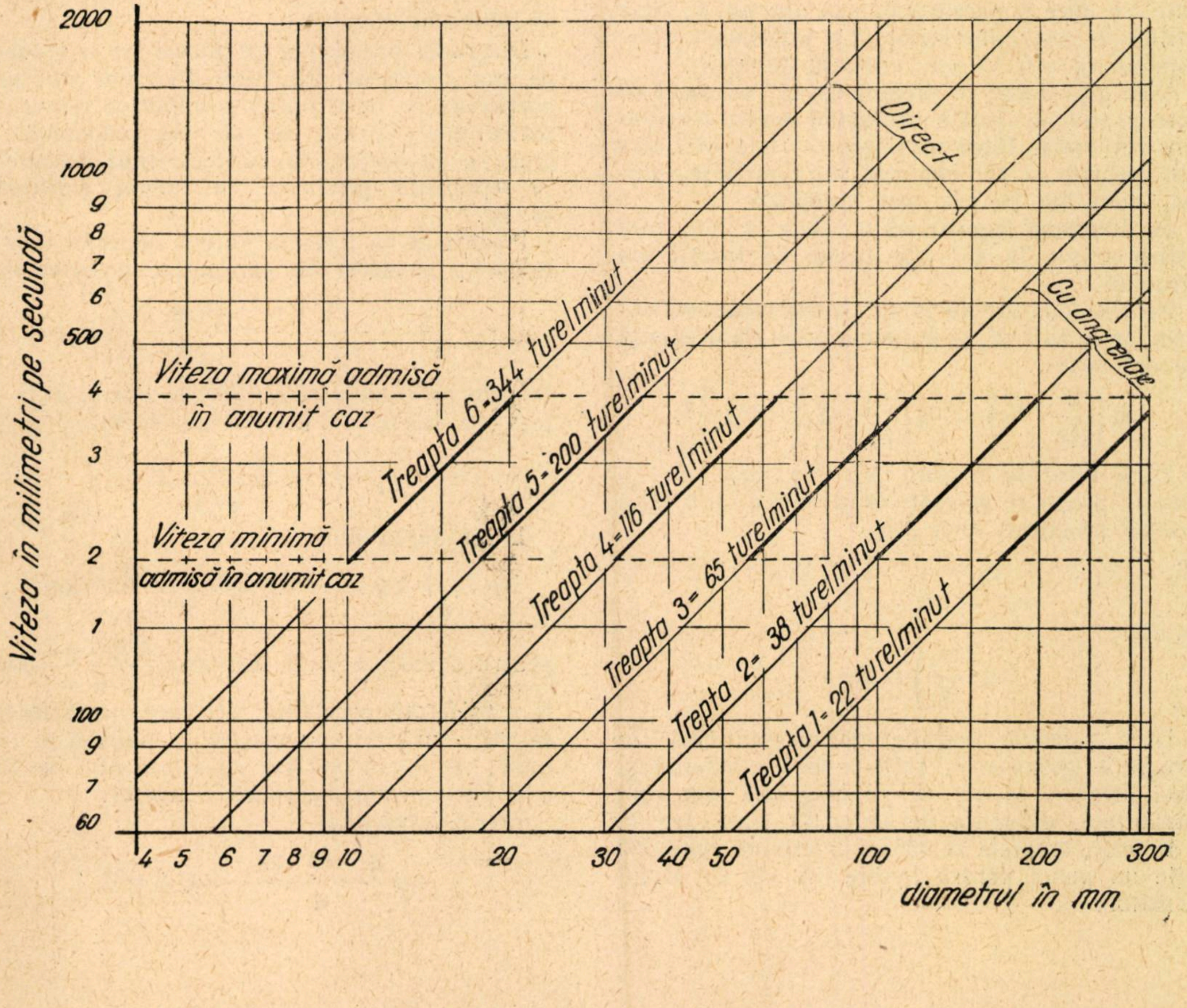
Cînd N ia alte valori, linia reprezentativă este tot o dreaptă de aceeași înclinare de 45°, însă deplasată paralel cu ea însăși, astfel ca să obținem diferența de ordonată egală cu log $\left(\frac{\pi}{60}\cdot N\right)$.

In acest fel obținem reprezentarea grafică din fig. 2.

Pentru un diametru dat al piesei ridicăm din punctul de pe axa absciselor, corespunzător diametrului, o perpendiculară pe axa absciselor.

Intersecția acestei perpendiculare cu diferitele drepte N_1, N_2, N_3 ne dă punctele A, B, C, ale căror ordonate sînt logaritmii vitezelor de tăiere

Fig. 3. *Diagrama logaritmică a vitezelor*



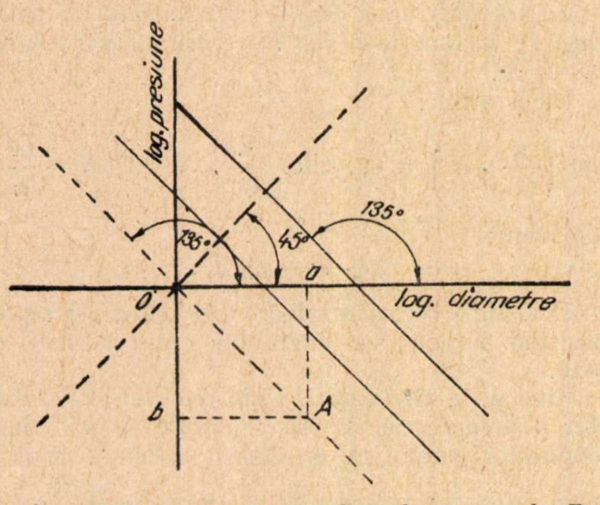


Fig. 4. *Diagrama dreptelor ... log* D = — *log* F_t

corespunzătoare numărului de ture N_1, N_2, N_3. Vom alege dintre ele pe aceea pentru care vitezele sînt cuprinse între limitele admisibile.

Invers, dacă se dă viteza de tăiere maximă și minimă admisă, ducem prin punctele corespunzătoare de pe gradația vitezelor două paralele la axa absciselor.

Din punctul de pe axa absciselor corespunzător diametrului ridicăm o perpendiculară. Din punctul în care această perpendiculară întîlnește dreapta la 45°, cuprinsă între cele două limite ale vitezei date, se duce o paralelă la axa absciselor, pînă întîlnește axa ordonatelor. La intersecția acestora se va citi viteza rațională de lucru.

Vom găsi astfel pe dreapta la 45° numărul de ture ce trebuie să dăm strungului pentru o strunjire rațională. Dacă verticala nu taie nici una din dreptele la 45° cuprinsă între vitezele limitei, vom lua pe cea mai apropiată.

Pe diagrama logaritmică a vitezelor vom avea atîtea drepte la 45° cîte trepte de turații are strungul.

Pentru două drepte la 45° corespunzătoare numerelor de ture N_1 și N_2 avem între ele diferența de ordonată:

$$\log\left(\frac{\pi}{60}\cdot N_2\right)-\log\left(\frac{\pi}{60}\cdot N_1\right)=\log\frac{N_2}{N_1}.$$

Dacă turațiile mașinii N_1, N_2, N_3, ... N_z sînt în progresie geometrică și notăm cu *e* rația acestei progresii, vom avea:

$$N_2 = N_1\cdot e;\quad N_3 = N_2\cdot e = N_1 e^2;\ldots;\ N_z = = N_1\cdot e^{z-1}$$

și deci:

$$\log\left(\frac{N_2}{N_1}\right)=\log e\,.$$

Dacă turațiile posibile ale mașinii cresc în progresie geometrică, rația *e* este constantă și deci dreptele la 45° de pe diagramă sînt egal distanțate, diferența de ordonată fiind log *e*.

Practic, dreptele la 45° se determină calculînd cîte un punct pentru fiecare din ele în modul următor:

Se dă diametrul piesei și numărul de ture pentru care vom determina dreapta la 45°. Calculăm viteza de tăiere corespunzătoare. Luăm logaritmul acestei viteze și îl ducem pe gradația vitezelor. Din acest punct ducem o orizontală care întîlnește verticala corespunzătoare logaritmului ce reprezintă diametrul piesei date, într-un punct.

Prin acest punct ducem dreapta la 45° căutată.

Figura 3 indică un exemplu al diagramei vitezelor.

Această diagramă, întocmită pentru fiecare strung, permite să determinăm, *fără calcul*, numărul optim de ture *N* pe care să-l dăm mașinii pentru fiecare diametru de strunjit.

Citirea diagramelor se poate face ușor de înseși muncitorii care le deservesc, fără să fie nevoie să cunoască explicațiile izvorîte din calculul teoretic dat mai sus, ci numai modul de utilizare a diagramelor.

DIAGRAMA LOGARITMICA A PRESIUNILOR DE TAIERE

Cunoașterea presiunii optime de tăiere (respectiv a forței de așchiere pentru fiecare diametru al piesei de strunjit și pentru viteza de tăiere adoptată) este de mare importanță pentru utilizarea rațională a strungului, deoarece ea determină secțiunea maximă a șpanului pe care putem să-l luăm fără a suprasolicita strungul, adică fără a produce vibrații, uzuri anormale, ruperi de piese sau înțepeniri.

Diagrama presiunilor de tăiere are o gradație pe axa absciselor, ale cărei diviziuni sînt proporționale cu logaritmii numerelor ce reprezintă diametrele pieselor, iar pe axa ordonatelor o gradație proporțională cu logaritmii numerelor ce reprezintă presiunea de tăiere, exprimată în kg.

Plecînd de la formula puterii necesare tăierii, respectiv numărul de cai putere a motorului,

$$W=\frac{F_t.\ V}{60\cdot 75}=\frac{F_t.\pi.D.N}{60\cdot 75},\qquad(3)$$

în care F_t = forța principală de tăiere; V = viteza de tăiere = $\pi\cdot D\cdot N$, avem:

$$F_t\cdot D=\frac{W\cdot 60\cdot 75}{\pi\cdot N}.$$

Luînd logaritmii:

$$\log F_t+\log D=\log\frac{W\cdot 60\cdot 75}{\pi}-\log N,$$

pentru o mașină dată, expresia $\frac{W\cdot 60\cdot 75}{\pi}$ poate fi considerată constantă, deoarece avem interes să utilizăm continuu mașina la puterea ei normală, iar log *N* variază după numărul de ture adoptat conform diagramei vitezelor.

Presupunînd că:

$$\log\frac{W\cdot 60\cdot 75}{\pi}-\log N=0,$$

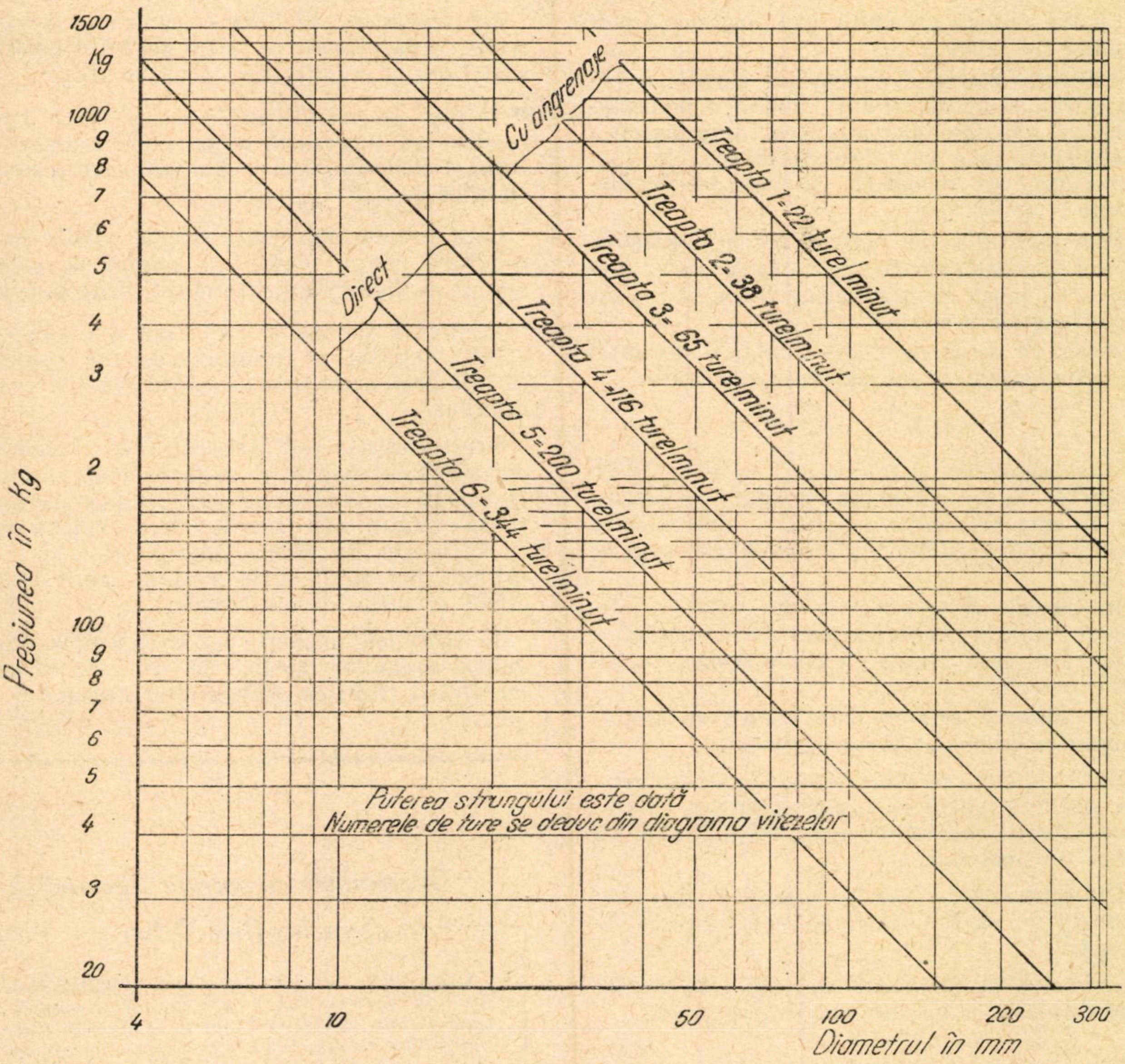


Fig. 5. *Diagrama logaritmică a presiunilor de tăiere*

obţinem:

$$\log D = -\log F_t,$$

relaţie care din punct de vedere analitic reprezintă ecuaţia bisectoarei a doua, ceea ce înseamnă că punctul ale cărui coordonate satisfac ecuaţia de mai sus se află pe a doua bisectoare a unghiului format de axele de coordonate şi care fac un unghi de 135° cu axa absciselor (fig. 4).

Acest lucru are loc numai în cazul cînd numărul de ture al maşinii este:

$$N = \frac{W \cdot 60 \cdot 75}{\pi}.$$

Dacă numărul de ture al maşinii creşte faţă de valoarea de mai sus, bisectoarea care conţine punctele ce satisfac ecuaţia se deplasează paralel cu ea însăşi, avînd pentru fiecare valoare a lui N cîte o poziţie.

Pentru a determina poziţia dreptelor înclinate la 135° utilizăm formula (3):

$$W = \frac{F_t \cdot \pi \cdot D \cdot N}{60 \cdot 75}.$$

Avînd valorile lui N şi W dăm diametrul piesei de strunjit D şi calculăm pe F_t cu ajutorul formulei (3). Aplicînd logaritmii în expresia (3) obţinem:

$$\log F_t = -\log D + A, \qquad (4)$$

unde

$$A = \log \frac{W \cdot 60 \cdot 75}{\pi} - \log N$$

reprezintă ordonata la origine, adică valoarea lui F_t pentru $D = 1$.

In acest fel obţinem un punct al dreptei căutate prin care ducem o paralelă la bisectoarea a doua (135°).

Din ecuaţia (4) se vede că pentru fiecare valoare a lui N avem cîte o dreaptă la 135°.

Figura 5 indică exemplul unei diagrame a presiunilor de tăiere.

Utilizarea acestei diagrame este simplă. Avînd diametrul piesei de strunjit, ducem o perpendiculară la axa absciselor în punctul corespunzător diametrului pînă ce întîlnește dreapta la 135° corespunzătoare numărului de ture dat de diagrama vitezelor.

Prin punctul astfel obținut ducem o paralelă la axa absciselor și citim pe axa ordonatelor presiunea de tăiere corespunzătoare folosirii capacității integrale a mașinii.

Presiunea de tăiere odată aflată, o raportăm la formula care ne dă secțiunea șpanului:

$$F_t = \Omega\, k_t, \qquad \Omega = s\, .\, a,$$

în care secțiunea șpanului (Ω) este egală cu produsul dintre adîncimea șpanului și avans, iar k_t este rezistența specifică la tăiere, adică forța care trebuie învinsă la luarea unui șpan de 1 mm.

In tabelele de specialitate sînt indicate vitezele de tăiere și avansurile pentru diferite metale și operații, cu diferite scule confecționate din diferite oțeluri.

Cu ajutorul acestor date putem determina *avansul* și deduce adînimea șpanului.

Dacă am lua o secțiune de șpan *mai mare* decît cea găsită, strungul va fi supraîncărcat, va produce vibrații sau se va opri, cuțitul rămînînd înfipt în material.

Din contra, dacă vom lua o secțiune *mai mică* strungul nu va fi utilizat la capacitatea sa întreagă.

Și într-un caz și în altul nu vom avea o utilizare rațională a mașinii unelte respective.

EXTINDEREA DIAGRAMELOR

In cele arătate, am văzut cum putem să ne folosim de diagrame transpunînd grafic formule simple ca:

$$V = \pi \cdot D \cdot N \qquad (1)$$

$$W = \frac{F_t \cdot \pi \cdot D \cdot N}{60 \cdot 75} \qquad (2)$$

evitînd complet calculele corespunzătoare.

Acest procedeu se poate generaliza. S-au obținut astfel diagrame care permit, prin simplă citire, calcularea unor formule mult mai complicate.

Procedeele întrebuințate sînt bazate, ca și cele de mai sus, pe gradația axelor de coordonate, proporțional cu logaritmii numerelor ce reprezintă elementele considerate (V, D, F_t).

Se înțelege că diagramele pot fi variate, deoarece pe axele de coordonate se pot duce și alte elemente decît cele indicate mai sus.

De asemenea, diagramele permit să se țină seama și de vitezele de tăiere pentru o durată a sculei de 60 minute între două ascuțiri.

In plus, se pot utiliza pe același desen 3 și 4 semiaxe ale diagramei, avînd astfel reprezentate 3 sau 4 elemente, deci încă o extindere a posibilităților de calcul grafic.

Ceea ce s-a arătat pentru strung se poate aplica celorlalte mașini-unelte ca mașini de găurit, mașini de frezat, aplicînd modificările necesare.

Rămîne o sarcină a inginerilor din atelierele C.F.R. angrenați în procesul de uzinare a pieselor să introducă acest mod de calcul accesibil muncitorilor.

Pentru aceasta este necesar să se întocmească diagramele principalelor mașini-unelte, stabilind *regimurile de lucru* — pe bază de diagrame logaritmice pentru diferite materiale uzinate cu scule confecționate din diferite materiale — și să se inițieze muncitorii de la mașinile-unelte asupra citirii și utilizării diagramelor.

In acest fel, inginerii pot contribui la proteguirea mașinilor unelte, la ridicarea calității lucrului și creșterea productivității muncii.

Transmisii cu curele dințate

„Synchroflex-Mulco"

Cooperativa, „Mulco" din Hanovra, R.D.G., produce în prezent curele dințate de transmisie. Curelele late cu dinți sînt fabricate dintr-un material plastic cu dinți numai pe o parte sau pe ambele părți. Dinții curelelor angrenează cu dantura specială a roților, astfel că patinarea este exclusă. Cureaua nu suferă alungiri pentru că are o armătură din cablu de oțel introdusă în materialul curelii.

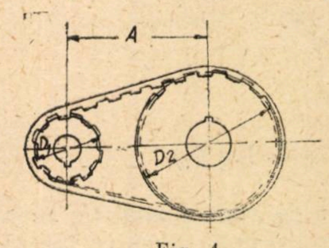


Fig. 1

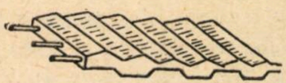


Fig. 2

Curelele acestea dințate pot fi utilizate la temperaturile minime ce pot fi în aer liber, pînă la circa 110 °C. Modulele obișnuite sînt 2...3 mm.

Avantajele acestor curele sînt: mers fără patinare, rezistență mare, mers fără zgomot, rezistență la uleiuri, benzină, alcol, ozon, îmbătrînire și soare (de aceea sînt apte pentru a fi folosite în regiunile tropicale), încărcare mică a lagărelor și viteze mari.

La rapoarte mai mari de 3,5 între diametrul roții mari și mici se pot folosi cu dinți numai pe roata mică și roata mare netedă.

(după „*Maschinenbau*", nr. 1/1958)

CĂI FERATE DIN ALTE ȚĂRI

Influența duratei de serviciu asupra formării fisurilor în porțiunile de calare ale osiilor

Din experiența sovietică

SPORIREA tonajelor maxime și a vitezelor de circulație ale trenurilor, mărirea capacității de încărcare a vagoanelor și nevoia de a garanta în același timp efectuarea transporturilor în deplină siguranță impun o seria de condiții de construcție pentru vagoane și în special pentru organele lor de rulare. Este știut că osia, împreună cu cele două roți montate pe ea, constituie unul din organele principale ale vagonului. Siguranța circulației vagonului depinde în mare măsură de ea. Crăpăturile ce se formează în porțiunile de calare ale osiilor sînt cu deosebire periculoase, fiindcă această parte a osiilor este ascunsă și nu poate fi controlată după metodele obișnuite.

Institutul unional de cercetări științifice al căilor ferate din U.R.S.S. a întreprins o seria de calcule și cercetări de laborator cu privire la solicitarea părților componente ale osiilor montate, precum și încercări ale acestora în condițiile exploatării. In cele ce urmează căutăm a înfățișa unele din rezultatele deosebit de interesante la care a dus studiul efectuat de tehnicienii sovietici.

Osiile vagoanelor sînt solicitate în serviciu de forțe alternative. Durata de serviciu a osiilor depinde în ultimă instanță de valoarea acestor forțe și de numărul de cicluri de variație al lor. In același timp însă trebuie luat în considerare și un număr de factori suplimentari, tehnologici și de exploatare, a căror apreciere este mai grea și care influențează direct asupra duratei de serviciu a osiilor. Printre acești factori trebuie socotite: deranjamentele căii, prezența fisurilor termice concentratoare de tensiuni în osii, repartizarea neuniformă a încărcării sau supraîncărcarea vagoanelor, slăbirea arcurilor de suspensie, defectele cercului de rulare al roților, locurilor plane etc. Factorii arătați pot duce în anumite condiții la supratensiuni în diferite părți ale osiilor, care fapt generează și înlesnește dezvoltarea timpurie a fisurilor de oboseală în exploatare și scoaterea prematură din serviciu a osiilor.

Analiza întreprinsă asupra unui mare număr de osii de vagoane arată că, la unele, apariția fisurilor provocate de oboseală se constată chiar din primii ani de exploatare. In decursul anilor 1952 și 1953 au fost cercetate osiile montate sosite în secțiile de rotărie ale atelierelor principale de reparat vagoane, unde aceste osii au fost demontate din diferite motive. Cu ocazia demontării s-a procedat la revizuirea amănunțită și verificarea magnetică a porțiunilor de calare a tuturor osiilor, în vederea descoperirii fisurilor de oboseală. După rezultatele obținute prin studiul unui mare număr de osii s-a putut aprecia frecvența casărilor din cauza fisurilor din porțiunea de calare descoperite după depresare. Pentru osiile cu fisuri în porțiunea de calare, această deficiență prezintă un caracter ocazional, deoarece ea apare ca un rezultat al cercetării osiilor depresate ce fuseseră casate pentru diferite alte motive. In ceea ce privește însă osiile cu fisuri în partea de mijloc și la fusuri, ele au fost alese pentru casare, din întreaga cantitate de osii montate, pentru motive printre care figurează și această deficiență, deci avem de-a face cu cifre ce se referă la totalitatea osiilor.

In total s-au examinat 44 226 de osii de vagon propuse pentru casare, din care un număr de 2 034 bucăți, adică 4,6%, au fost cu fisuri în porțiunea de calare. Printre osiile examinate au fost 38 258 de fabricație sovietică — din care au fost casate din cauza fisurilor 1 196, adică 3,12%. La un număr de 5 595 osii de fabricație americană, au avut fisuri 816 bucăți, adică 14,6%. Din 373 osii de fabricație vest-europeană, au fost 22 de bucăți cu fisuri, adică 5,9%. De aici rezultă că frecvența cea mai mare a defectărilor se constată la osiile provenite din import, de fabricație americană.

Frecvența defectărilor osiilor de vagon în porțiunea de calare depinde, în primul rînd, de durata de serviciu în exploatare, ceea ce denotă că oboseala stă la originea fisurilor. In tabela 1 se arată modul cum se repartizează totalitatea osiilor de vagoane de fabricație sovietică și casarea lor din cauza fisurilor, în funcție de durata de serviciu, iar în fig. 1, aceleași date sînt reprezentate grafic. Din analiza acestor curbe rezultă că, în primii zece ani de exploatare, caracterul curbei de repartizare a numărului total de osii cercetate nu corespunde cu caracterul curbei de frecvență a defectărilor, însă în perioada următoare, ambele curbe au același caracter. Tot din această analiză mai rezultă apoi că numărul relativ mare al căderilor din cauza fisurilor se observă la osiile cu o durată de serviciu de 16 ani.

Tabela 1

Durata medie de serviciu a osiilor	Numărul total de osii cercetate	Numărul de osii la care s-u constatat fisuri	Procentul de osii căzute din cauza fisurilor	Procentul cumulat de osii căzute din cauza fisurilor
Pînă la 1 an	4 552	1	0,022	0,09
Pînă la 2 ani	11 052	27	0,24	2,46
Pînă la 4 ani	3 668	49	1,34	6,75
Pînă la 6 ani	1 339	38	2,84	10.07
Pînă la 8 ani	574	25	4,36	12,25
Pînă la 10 ani	526	22	4,19	14,18
Pînă la 12 ani	2 610	163	6,25	28,45
Pînă la 14 ani	3 832	249	6,50	50,20
Pînă la 16 ani	4 649	345	7,44	80,40
Pînă la 18 ani	2 729	159	5,38	94,20
Pînă la 20 ani	711	33	4,65	97,30
Pînă la 22 nai	462	12	2,60	98,30
Pînă la 24 ani	324	13	4,02	99,40
Pînă la 26 ani	128	4	3,13	99,80
De la 27 ani în sus	107	2	1,87	100,00
Total	37 263	1 142	3,07	—
Durata de serviciu necunoscută	995	54	5,43	—
Total general	38 258	1 196	3,12	—

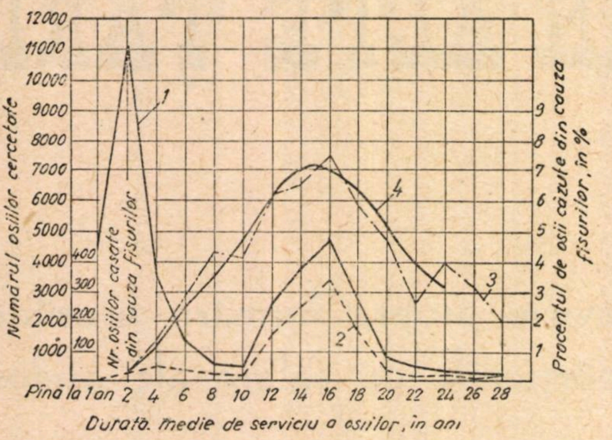


Fig. 1. *Curbele de repartiție a frecvenței căderilor în exploatare a osiilor de vagon de fabricație sovietică, în funcție de durata de serviciu:*

1 — numărul total de osii cercetate; *2* — numărul de osii cu fisuri în porțiunea de calare; *3* — procentul de osii casate din cauza fisurilor; *4* — procentul teoretic de osii casate din cauza fisurilor

Afară de curbele de repartizare efectivă a frecvențelor relative de apariție a fisurilor în osii în funcție de anii de serviciu în exploatare, a mai fost construită și curba teoretică a frecvenței relative a căderilor de osii în exploatare din cauza fisurilor obținută în urma prelucrării după metodele statice ale datelor rezultate din cercetări. Această curbă arată cum ar trebui să varieze, în funcție de durata de serviciu, frecvența relativă a căderilor de osii din cauza fisurilor în porțiunea de calare, cu condiția să existe un număr suficient de cazuri de acest fel și să lipsească factorii accidentali. In speță, coincidența satisfăcătoare a curbei teoretice cu cea alcătuită direct pe bază de date reale dovedește că numărul total de cazuri a fost suficient de mare.

Se poate obține o imagine clară despre modul cum evoluează creșterea numărului absolut de cazuri de formare a fisurilor analizînd datele trecute în coloana procentului cumulat de cazuri de casare a osiilor din cauza fisurilor din tabela 1 și curbele de repartizare a frecvențelor relative cumulate ale fisurilor trecute în fig. 2. Din analiza acestor date rezultă că formarea cea mai intensă a fisurilor în osii se observă după 10 ani de serviciu, echivalînd cu un parcurs de aproximativ 500 000 km, ceea ce corespunde cu 167 000 000 rotații ale unei osii cu roțile de 950 mm diametru, adică cu același număr de cicluri de sarcină alternativă.

După cum s-a arătat, curba de repartizare a frecvenței căderilor de osii din cauza fisurilor atinge maximum la 16 ani de serviciu (fig. 1), ceea ce corespunde cu aproximativ 268 000 000 de cicluri; de aici încolo intensitatea formării fisurilor în osii descrește concomitent cu mărirea duratei de serviciu.

Concluziile se referă la toate osiile cercetate, printre care se găsesc osii aparținînd tuturor tipurilor de bază. Este interesant să se lămurească cum variază intensitatea formării fisurilor în funcție de tipul osiei, fiindcă dimensiunile constructive, sarcinile și tipul roților influențează desigur asupra duratei osiilor.

In tabela 2 este reprezentată repartizarea frecvenței cazurilor de formare a fisurilor în porțiunile de calare ale osiilor de vagoane pe tipuri, în funcție de durata de serviciu a acestora. Din datele prezentate se vede că cel mai mare număr de casări de osii de toate tipurile revine de asemenea celor cu durata de 16 ani în exploatare.

Totuși, procentul mediu al casărilor din cauza fisurilor nu este același pentru osiile de tipuri diferite, fiind de 4,26% pentru osiile de tipul I, 5,87% pentru cele de tipul II și de 2,6% pentru cele de tipul III. Așadar, frecvența cea mai mare a cazurilor de defectare se observă la osiile de tipul II.

Rezultatele cercetărilor efectuate cu privire la cauzele ruperii diferitelor piese de material rulant arată că ruperea se produce în majoritatea cazurilor ca urmare a apariției și dezvoltării fisurilor cu caracter de oboseală. Aceasta se referă în întregime și la osii, printre altele, la porțiunile de calare a osiilor.

La îmbinările presate trebuie să facem distincție între două valori ale limitei de rezistență la oboseală pe care le au și porțiunile de calare ale osiilor. Primei valori îi corespund tensiunile maxime, a căror depășire are ca urmare formarea fisurilor, dezvoltarea lor și, eventual, ruperea osiei; celei de a doua valori îi corespund tensiunile sub care nu se formează fisuri. Cînd tensiunile se situează între valoarea superioară și cea inferioară a limitei de rezistență la oboseală, atunci fisurile, deși se formează, nu se dezvoltă. Prin urmare, viteza cu care se dezvoltă fisurile provocate de oboseală depinde de mărimea tensiunilor care acționează.

Tabela 2

Durata medie de serviciu a osiilor	Numărul total de osii cercetate	Din care, osii de tip			Numărul de osii cu fisuri			Procentul de osii căzute din cauza fisurilor		
		C—I	C—II	C—III	C—I	C—II	C—III	C—I	C—II	C—III
Pînă la 1 an	4 552	13	61	4 478	—	1	—	—	1 6	—
Pînă la 2 ani	11 052	102	310	10 640	4	3	20	3,92	0,97	0,19
Pînă la 4 ani	3 668	100	390	3 178	4	12	33	4,00	3,08	1,04
Pînă la 6 ani	1 339	98	192	1 049	3	9	26	3,06	4,69	2,48
Pînă la 8 ani	574	81	149	344	3	12	10	3,70	8,06	2,91
Pînă la 10 ani	526	134	133	259	4	—	18	2,98	—	6,95
Pînă la 12 ani	2 610	267	376	1 967	11	30	122	4,12	7,98	6,19
Pînă la 14 ani	3 832	537	516	2 779	22	44	183	4,10	8,53	6,58
Pînă la 16 ani	4 649	769	778	3 102	44	72	229	5,73	9,25	7,39
Pînă la 18 ani	2 729	578	892	1 259	24	54	81	4,17	6,06	6,44
Pînă la 20 ani	711	114	203	394	1	13	19	0,88	6,41	4,83
Pînă la 22 ani	462	42	111	309	1	3	8	2,38	2,70	2,59
Pînă la 24 ani	324	42	89	193	1	1	11	2,40	1,12	5,70
Pînă la 26 ani	128	14	9	105	1	—	3	7,15	—	2,86
De la 27 ani în sus	107	21	8	78	—	—	2	—	—	2,56
Total	37 263	2 912	4 217	30 134	123	254	765	4,23	6,24	2,54
Durata de serviciu necunoscută	995	311	315	369	15	12	27	4,82	3,81	7,30
Total general	38 259	3 223	4 532	30 503	138	266	792	4,26	5,87	2,60

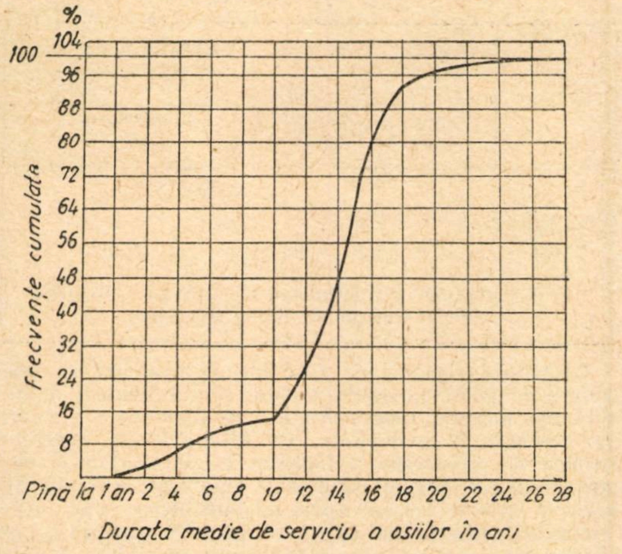


Fig. 2. *Curba de repartizare a frecvențelor cazurilor de casare cumulate pentru osiile de tipul I, II și III în funcție de durata de serviciu în exploatare*

Caracterul repartizării fisurilor pe lungimea porțiunii de calare a osiei depinde în mare măsură, pe cît se pare, de particularitățile îmbinării presate.

Cunoaşterea secțiunilor celor mai slabe ale porțiunilor de calare a osiei prezintă interes atît pentru personalul de exploatare, cît și pentru constructori. Mult timp a existat părerea că fisurile provocate de oboseală în porțiunile de calare a osiilor apar mai des sub marginile interioare ale butucilor de roți. Analiza datelor obținute prin studierea unui număr mare de cazuri de formare a fisurilor a permis să se stabilească cu mai multă precizie modul în care se repartizează fisurile de oboseală pe lungimea porțiunii de calare. S-a constatat că fiecărui tip de osie îi corespunde un caracter propriu, aparte, de repartizare a fisurilor. Trebuie să se aibă în vedere că, în speță, noțiunea de tip al osiei este legată de o serie întreagă de particularități de ordin constructiv ale îmbinării considerate în ansamblu, comportînd diametrul porțiunii de calare a osiei, grosimea cărnii butucului roții, configurația butucului și discului sau spițelor roții etc. Factorul constructiv preponderent, de care depinde în fond caracterul repartizării fisurilor, este însă raportul dintre diametrul osiei și grosimea cărnii butucului roții. Această teză se confirmă prin datele tabelei 3, în care sînt concentrate observațiile rezultate din examinarea unui număr de 2 091 de cazuri de formare a fisurilor în porțiunea de calare a osiei, după cele trei tipuri de osie.

In tabela 3, coloana 1, sînt trecute intervalele de distanță, măsurate de la marginea interioară a butucilor roților, în care au fost descoperite fisurile; în coloanele 3, 5 și 7 este arătat numărul de fisuri descoperit în fiecare interval de distanță, iar în coloanele 4, 6 și 8 acelaşi număr de fisuri este prezentat în procente față de numărul total al fisurilor descoperite în toate secțiunile butucilor osiilor de tipul respectiv (frecvența).

Datele din tabela 3 sînt cuprinse în diagrama din fig. 3 sub forma unor curbe care urmăresc repartizarea frecvenței fisurilor de oboseală pe lungimea porțiunii de calare a osiei. Numărul fisurilor descoperite în intervalul dat al butucului este raportat convențional la mijlocul intervalului respectiv. Aceste curbe au specificul lor. Astfel, la osiile de tip I, aproape jumătate (45 %) din numărul total al fisurilor s-a descoperit chiar sub marginile interioare ale butucilor roților. Numărul fisurilor descrește brusc înspre mijlocul porțiunii de calare a osiei și apoi se mărește din nou, în mod puțin perceptibil, în secțiunile care coincid cu marginea exterioară a butucului roții. Lungimea butucilor roților aflate în exploatare variază între 190 și 220 mm. In cazul dat s-a considerat lungimea medie convențională a butucului egală cu 200 mm (respectiv mijlocul intervalului 195 mm).

Tabela 3

Distanța de la marginea interioară a butucului roții, în mm		TIPUL OSIEI					
		C—I		C—II		C—III	
Intervale de distanță	Mijlocul intervalului	Numărul fisurilor	Frecvența %	Numărul fisurilor	Frecvența %	Numărul fisurilor	Frecvența %
—	0	95	45,28	227	34,76	103	8,39
0... 10	5	44	20,97	100	15,31	137	11,16
10... 20	15	14	6,67	37	5,67	115	9,36
20... 30	25	9	4,29	50	7,66	109	8,88
30... 40	35	7	3,34	23	3,52	80	6,52
40... 50	45	7	3,34	31	4,75	43	3,50
50... 60	55	3	1,43	16	2,45	22	1,79
60... 70	65	3	1,43	10	1,53	16	1,30
70... 80	75	2	0,95	11	1,68	11	0,90
80... 90	85	1	0,48	3	0,46	6	0,50
90...100	95	—	—	3	0,46	7	0,58
100...110	105	2	0,95	3	0,46	9	0,74
110...120	115	1	0,48	2	0,31	8	0,65
120...130	125	—	—	10	1,53	5	0,42
130...140	135	1	0,48	4	0,64	7	0,58
140...150	145	1	0,48	6	0,92	18	1,47
150...160	155	1	0,48	7	1,07	31	2,53
160...170	165	2	0,95	4	0,61	75	6,10
170...180	175	2	0,95	5	0,77	135	11,00
180...190	185	3	1,43	24	3,68	130	10,50
190...200	195	7	3,34	36	5,51	119	9,71
200...210	205	2	0,95	35	5,36	34	2,77
210...220	215	3	1,43	6	0,92	8	0,65
Total	—	210	100,0	653	100,0	1 228	100,0

Acumularea maximă a fisurilor în porțiunile de calare ale osiilor tip I s-a observat pe porțiuni reduse, pînă la 30 mm lungime, în zona marginilor interioare (77%), precum și în zona marginilor exterioare (circa 6%).

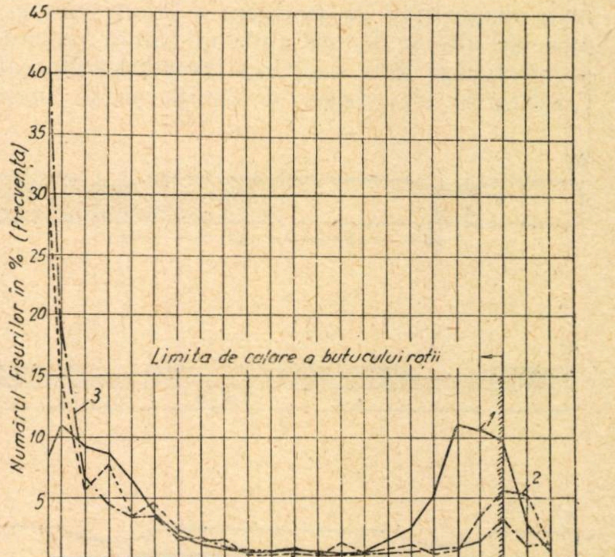


Fig. 3. *Curbele de repartizare pe lungimea porțiunii de calare a osiei, a fisurilor provocate de oboseală:*
1 — osii tip III ; *2* — osii tip II ; *3* — osii tip I

Cu totul alt caracter prezintă repartizarea fisurilor la osiile tip III: zonele de frecvență maximă ocupă aici aproximativ 50 mm în sensul spre mijlocul porțiunii de calare, atît în partea interioară, cît și în partea exterioară. Totodată se remarcă frecvența aproape egală a defectărilor în ambele zone (48%, respectiv 40%).

O altă particularitate a curbei de repartizare a frecvenței fisurilor în cazul analizat este prezența a două maxime: una în zona marginilor interioare și alta în zona marginilor exterioare ale butucilor, precum și faptul că aceste maxime sînt slab pronunțate și se găsesc, spre deosebire de cazul precedent, la o distanță de 5 ... 20 mm de la marginile butucilor, în sensul spre mijlocul porțiunii de calare a osiei.

Osiile de tipul II ocupă, din punct de vedere al caracterului repartizării fisurilor în porțiunile lor de calare, o poziție intermediară între cele două tipuri de osii. Astfel părerea că fisurile provocate de oboseală în porțiunile de calare a osiilor apar în fond sub marginile interioare ale butucilor se confirmă parțial prin rezultatele cercetărilor efectuate și numai cu privire la osiile tip I și II, unde, în adevăr, fisurile apar frecvent sub aceste margini (45%, respectiv 35% din totalitatea cazurilor). În ceea ce privește osiile de tip III, posibilitatea defectării lor în zonele marginilor interioare și exterioare ale butucilor este aceeași.

Frecvența fisurilor de oboseală în secțiunile de la mijlocul porțiunii de calare a osiilor este reprezentată în toate cazurile prin valori relativ neînsemnate (pînă la 1%).

Această variație a repartizării fisurilor după tipul de osie se poate explica în parte prin particularitățile de construcție ale elementelor asamblate, adică prin raportul dintre momentele de inerție ale secțiunilor butucilor și osii. Acest raport variază cu diametrul osiei, în favoarea acesteia, astfel cum se arată în tabela 4: cu cît este mai rigid butucul roții față de osie, cu atît osia este strînsă mai puternic.

Tabela 4

Tipul osiei	Raportul dintre aria secțiunii transversale a osiei și aria secțiunii transversale a butucului roții-disc monobloc laminată	Raportul dintre momentul de inerție al osiei și momentul de inerție al butucului roții-disc monobloc laminată
I	0,5	0,13
II	0,6	0,17
III	0,8	0,26

N. B. Grosimea butucilor s-a măsurat la o distanță de 10 mm de la fețele frontale

Caracterul repartizării fisurilor de oboseală pe porțiunile de calare ale osiilor trebuie să dea, evident, într-o anumită măsură, imaginea stării de tensiune a acestora în perioada de exploatare. Cu alte cuvinte, posedînd curbele de repartizare a fisurilor ne putem face o idee aproximativă asupra celor mai solicitate secțiuni ale osiei și invers, studiul stării de tensiune a osiei într-o anumită variantă de îmbinare presată permite să se determine acea secțiune a porțiunii de calare a osiei unde apariția fisurilor de oboseală este mai probabilă.

Studiul întreprins de către Institutul unional de cercetări al căilor ferate sovietice a arătat că valorile tensiunilor pot fi coborîte în diferitele secțiuni ale osiei prin îmbunătățirea construcției și mărirea secțiilor respective. Se poate obține o întărire suplimentară prin unele metode tehnologice și metalurgice, care nu pot fi tratate aici. Din articolul de față trebuie reținută însă ideea necesității de a întări prin măsuri de ordin constructiv osiile vagoanelor existente, întrucît aceasta poate fi un factor pozitiv pentru prelungirea duratei de exploatare.

(după ,,*Studiu asupra rezistenței mecanice a elementelor osiilor montate de vagoane*'', de G. P. VINOGRADOV, V. N. GUDKOV și I. V. NAUMOV)

Repararea traverselor în atelier

MUNCITORII de la secția de întreținere Rovno au elaborat și aplicat cu succes o metodă nouă de reparare a traverselor în ateliere. Afară de aceasta, ei repară și traverse din alte districte, în care scop și-au confecționat niște dispozitive de strîngere a traverselor și o serie de alte scule, cu ajutorul cărora reparația se efectuează fără scoaterea traverselor din cale. Crăpăturile traverselor se curăță și se umplu cu un antiseptic fierbinte și apoi se chituiesc, iar în urmă se tratează cu un impregnant și găurile de crampoane. După efectuarea acestor tratări, cînd este cazul, capetele traverselor se leagă cu fier balot sau cu sîrmă.

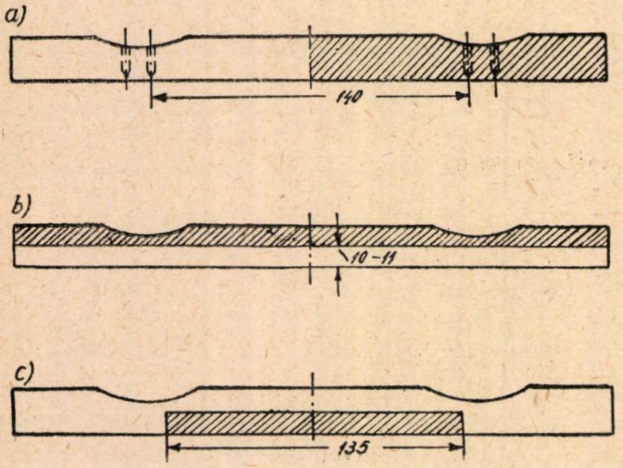


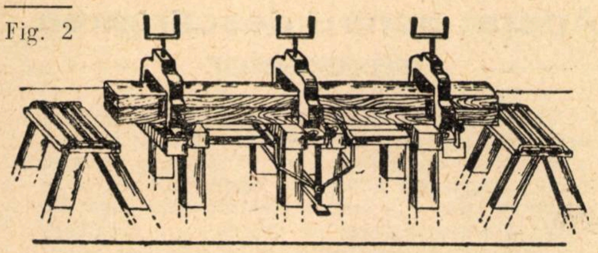
Fig. 1

Pînă în anul 1957 s-a utilizat pentru umplerea crăpăturilor pasta ȚNII (Institutul central de cercetări științifice al M.C.C.), iar în prezent se utilizează două feluri de noi paste. Una din ele, pasta nr. 1, se folosește pentru umplerea crăpăturilor din traverse. Cealaltă pastă servește la acoperirea traverselor cu un strat contra putrezirii. La baza acestei paste stă pasta ȚNII, la care se adaugă 5...6% creozot.

Lucrările de reparație a traverselor în alte districte se efectuează de o echipă de doi lucrători. Totuși, trebuie să menționăm că repararea traverselor fără scoaterea lor din cale are un mare neajuns, în special prin faptul că nu întotdeauna se pot curăța bine crăpăturile și mai ales găurile crampoanelor, care trebuie să fie tratate cu atenție. Traversele aduse în atelierele secțiilor pot fi tratate mai bine, aceste neajunsuri fiind excluse.

După cum se știe, traversele, în procesul de exploatare, se uzează și se subțiază a-

Fig. 2



proape pînă ajung la dimensiunea limită (fig. 1). Din observaţii îndelungate pe teren, s-a stabilit că, în majoritatea cazurilor, traversele se uzează în partea superioară şi de regulă rămîn intacte la partea inferioară (talpa traversei). Excepţie fac crăpăturile longitudinale mai mari, cînd pătrunderea este mai adîncă.

In cel mai bun caz, partea mijlocie a traversei rămîne în stare bună (partea dintre găurile crampoanelor). Traversele ale căror găuri de crampoane s-au lărgit din cauza uzurii sau care au capete putrede trebuie să fie scoase din cale, pentru a fi tratate în atelier.

Reparaţia traverselor se execută în modul următor:

Partea superioară a traversei, care nu are crăpături transversale prea adînci, după o examinare minuţioasă şi o bună curăţire, se taie longitudinal cu un ferestrău circular special amenajat. Grosimea stratului care se scoate este de obicei de 65...70 mm (partea haşurată din fig. 1 *b*) şi în consecinţă grosimea rămasă este 100...110 mm.

Traversele care au miezul sănătos în partea din mijloc se taie în două bucăţi de-a lungul lor, aşa cum s-a arătat mai sus, partea de sus a traversei avînd grosimea de 65...70 mm, iar semitraversa rămasă de 100...110 mm. Dacă această semitraversă are capetele putrede, ele se retează.

In acest caz, partea utilizabilă a traversei este cea haşurată în fig. 1 *c*. Tăierea transversală se face cu un ferstrău electric cu lanţ. Se realizează astfel o bucată de traversă sănătoasă de 135 cm, adică o jumătate din lungimea traversei. Aceste bucăţi de traverse sănătoase se utilizează aşa cum se va arăta mai jos.

După curăţirea crăpăturilor, semitraversele bune, obţinute prin înlăturarea părţilor de deasupra, sînt ajustate şi potrivite una cu alta şi se aşază pe un banc de asamblare special amenajat cu nişte dispozitive de strîngere (fig. 2).

In cazul cînd în atelierele secţiei se află un compresor de aer sau o conductă de alimentare cu aer comprimat, crăpăturile trebuie să fie curăţate cu ajutorul aerului comprimat.

Pe bancul de asamblare se face curăţirea definitivă a semitraverselor, după care se toarnă peste ele o soluţie caldă de bitum amestecat cu ulei uzat. După aceasta, semitraversele se suprapun una peste alta şi se strîng în plan orizontal şi vertical. Bitumul serveşte ca material de lipit şi ca hidroizolant.

După strîngerea celor două semitraverse, ele sînt îmbinate cu opt şuruburi metalice, în lungime de 15...16 cm, cîte patru şuruburi de fiecare jumătate a traversei. Şuruburile se confecţionează din sîrmă de oţel de 6...7 mm; înainte de a fi introduse, ele se moaie în bitum fierbinte. In locul acestor şuruburi din metal se pot folosi dibluri de lemn, făcute dintr-un miez de lemn durabil. Şuruburile sau diblurile fixează părţile componente ale traversei, protejîndu-le contra deplasărilor în plan orizontal. După aceasta, traversa este legată în patru locuri cu sîrmă de 4...7 mm sau cu oţel balot.

Cînd partea superioară este formată din două jumătăţi (provenite aşa cum s-a descris şi arătat în fig. 1), îmbinarea capetelor se efectuează pe bancul de asamblare.

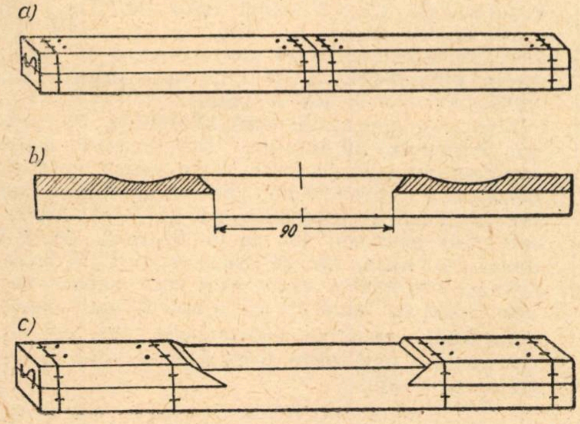
La capete se bat scoabe în formă de *S*. Traversa confecţionată se chituieşte minuţios, iar suprafeţele ei se ung cu un antiseptic.

Vederea generală a unei traverse reparate în felul acesta este arătată în fig. 3 *a*.

Se mai foloseşte la secţia Rovno şi o a doua metodă de reparat traverse, care se deosebeşte de cea de mai sus şi anume.

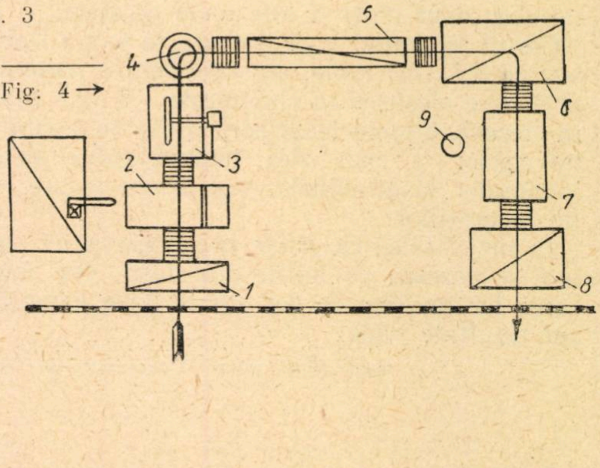
Dacă partea din mijloc de la suprafaţa traversei este sănătoasă, atunci se îndepărtează numai capetele deteriorate (partea haşurată din fig. 3 *b*).

După ce părţile stricate ale traversei s-au tăiat, se curăţă. Dintr-un miez sănătos se confecţionează una sau două plăci în grosime de 7...8 cm, care se aşază şi se potrivesc pe locurile capetelor nesănătoase îndepărtate. După ce toate suprafeţele au fost bine curăţate, se toarnă pe capetele traverselor bitum iar în urmă se aşază plăcile care au fost potrivite în prealabil, din miez sănătos.



← Fig. 3

Fig. 4 →



Apoi traversa se leagă şi se pun şuruburi sau dibluri de lemn, aşa cum s-a arătat mai sus, se bat scoabe şi în urmă se face impregnarea cu o pensulă cu impregnant. Traversa terminată capătă aspectul din fig. 3 *c*.

Lucrările pentru repararea traverselor în atelierul secţiei se organizează schematic în felul următor.

Traversa adusă se depozitează în stiva de lîngă linia de garaj, pe o suprafaţă destinată traversei ce urmează a fi reparate (fig. 4, reperul *1*), de unde ele sînt aduse pe suprafaţa *2* unde se face trierea, alegîndu-se cele care se pot repara, celelalte fiind casate. Cele găsite bune pentru a fi reparate se curăţă de noroi. Tot aici este instalat ferăstrăul electric cu lanţ, cu ajutorul căruia se taie capetele traverselor.

După curăţirea traverselor ele sînt puse pe bancul *3*, pentru tăierea longitudinală. Semitraversele şi părţile de traverse sănătoase sînt aduse, printr-un dispozitiv de rotire *4* pe bancul de asamblare *5*, unde traversele sînt asamblate şi strînse aşa cum s-a arătat.

Traversele asamblate sînt depozitate în stive pe suprafaţa *6*, de unde sînt aduse pe suprafaţa *7*, pentru efectuarea impregnării cu substanţe antiseptice, prin ungere. Aici este instalat şi dispozitivul *9* pentru încălzirea bitumului.

Traversele complet reparate, gata pentru a fi introduse în cale, sînt depozitate în stive pe terenul *8*.

Echipa pentru repararea traverselor se compune din 3 oameni şi este înzestrată cu următorul utilaj:

— o cuţitoaie pentru curăţirea noroiului de pe traverse;

— cleşti pentru tăierea şi întinderea sîrmei;

— două ciocane, o mătură şi două topoare de dulgherie;

— două pensule pentru acoperirea cu antiseptic;

— două şpacluri pentru chituirea crăpăturilor;

— o căldare pentru bitum;

— un ciocan de lemn pentru ciocănirea traverselor;

— trei răzătoare de diferite dimensiuni pentru curăţire;

— o ţeavă pentru îndoirea sîrmei, cu gaura de 8 mm;

— un grup electrogen MC-4 (uzina electrică feroviară nr. 4);

— un ferăstrău electric cu lanţ;

— un baros, un ferăstrău transversal, unul circular, două dălţi şi alte scule necesare.

Costul reparaţiei unei traverse la secţia Rovno este de 5,5...7,5 ruble, din care pentru materiale şi energie electrică se cheltuieşte 1,5...2,5 ruble. In prezent se proiectează perfecţionarea reparaţiei traverselor şi mai ales îmbunătăţirea tăierii traverselor longitudinale, ceea ce va reduce costul reparaţiilor.

In majoritatea cazurilor, traversele astfel reparate se pozează pe liniile din staţii, deşi încercarea lor în timp de doi ani în linie curentă a dat rezultate bune.

(după „*Puti i putevoie hozîaistvo*", 1957, nr. 9)

Aparat pentru descărcarea traverselor

Văzînd munca grea de descărcare a traverselor din vagoane, lăcătuşul sovietic N. Sulgaci a construit un aparat care să uşureze această muncă. Aparatul cîntăreşte numai 120 kg şi se compune din mai multe subansamble. Are doi stîlpi din fier cornier de 20×60 mm, prevăzuţi cu fixatori pentru reglarea introducerii instalaţiei în vagon. Pe două fălci confecţionate din fier lat de 2,5...3 mm grosime sînt montate sus şi jos semiaxe pe care se află pinioane. Semiaxele de sus sînt prevăzute cu găuri patrate, între care se montează un ax de antrenare.

De partea superioară a fălcilor sînt fixate prin intermediul şuruburilor nişte console pe care se aşază traverse. Pe pinioane se înfăşoară două lanţuri Gall (cîte unul de fiecare falcă) care servesc ca lanţ transportor al aparatului. De fiecare lanţ se fixează cîte trei dispozitive speciale de prindere. Axul de antrenare se introduce în găurile patrate din semiaxele fixate în partea de sus a fălcilor. Mecanismul de acţionare se montează pe falca dreaptă sau stîngă şi este compus : dintr-un pinion montat pe semiaxul superior, de partea opusă a pinionului lanţului Gall; două pinioane intermediare, montate pe acelaşi ax fixat în sfertul superior al fălcii; un pinion fixat la mijlocul fălcii şi două lanţuri Gall.

Dacă districtul nu are instalaţie de energie electrică, aparatul poate fi pus în funcţiune şi cu un dispozitiv manual. Acesta se montează pe conul axului pinionului conducător şi se fixează cu patru şuruburi. Pe acelaşi con se poate monta şi motorul maşinii electrice de găurit (astfel de maşini se găsesc de obicei la fiecare district şi motoarele lor pot fi folosite pentru aparatul de descărcat traverse). Două ghidaje pe care traversele sînt ridicate şi aruncate peste oblonul vagonului se confecţionează din oţel lat de 3 mm. Mai sînt doi tiranţi, confecţionaţi din ţeavă de 1/2 ţol, pentru întărirea instalaţiei.

Aplicarea experimentală a aparatului pentru descărcarea traverselor la secţia de întreţinere Tetever a arătat că el serveşte foarte bine pentru descărcarea traverselor din vagoane descoperite încărcate la înălţimea pereţilor, precum şi cu „căciulă". Dacă se lucrează cu motorul de la maşina de găurit, se pot descărca opt traverse pe minut. Dacă se lucrează cu dispozitiv de acţionare manual, se descarcă trei traverse pe minut.

Înainte de a monta aparatul de descărcat pe oblonul vagonului descoperit, se scot cu mîna de la perete 4...6 traverse; dacă vagonul este încărcat cu „căciulă", se scot 10...12 traverse. După aceea se montează pe oblon doi stîlpi la distanţa de 1,2...1,3 metri unul de altul. Pe nişte butoni sudaţi pe stîlpi se ajustează fălcile, se introduce axul de acţionare în semiaxele pinioanelor şi se montează tiranţii sus lîngă pinioane şi jos la stîlpi.

Montarea aparatului cere 12 minute, iar pentru demontare 10 minute. Doi lucrători aşază traversa pe console, care apoi este luată de dispozitive speciale de prindere, după care transportorul o transmite pe ghidaje. Traversele sînt aruncate jos la o distanţă de 5...6 metri de vagon. Ele se aşază singure în stivă; cele ce întîmplător n-au căzut cum trebuie, sînt îndreptate de lucrători cu ajutorul unui cleşte.

În felul acesta se mecanizează una din lucrările cele mai grele pentru personalul de întreţinere a căii.

(de A. DRUJININ, după *Gudok*, 1958, nr. 144)

Invățăminte din prăbușirea unui pod

de prof. ing.

CRISTEA NICULESCU

La 14 iunie 1891 podul de la Mönchenstein, în Elveția, s-a prăbușit sub un tren de călători tras de două locomotive, care au căzut în apă împreună cu două vagoane ce veneau după ele, peste care au venit celelalte vagoane pînă la al 8-lea, care a rămas suspendat pe culee. Au fost peste o sută de morți [1]. Pentru cercetarea cauzelor acestui groaznic accident au fost însărcinați cunoscuții profesori Ritter și Tetmayer, care au prezentat un raport documentat, publicat în ,,Schweitzerische Bauzeitung" și tradus și în romînește [2].

Pe vremea aceea, teoria eforturilor dinamice era foarte puțin dezvoltată, ceea ce explică afirmația făcută de acești profesori în raportul de expertiză: ,,în ceea ce privește eforturile dinamice, se poate spune că, la o viteză de 11 m/s a trenului și la capătul podului pe curba de 350 m rază, ele sînt neînsemnate". [1]. Părăsind astfel domeniul dinamic și mărginindu-se la cel static, experții au cercetat eforturile unitare maxime în barele grinzii cu zăbrele, socotită ca articulată și fără excentricitate la noduri, apoi ținînd seama de excentricitatea prinderilor, au cercetat și rezistența la flambaj a barelor comprimate, luînd în considerare formulele Rankine, Tetmayer și Euler. In privința eforturilor unitare, socotind grinda ca articulată fără excentricitate la noduri, profesorii experți au găsit că eforturile unitare maxime nu au întrecut pe cele admisibile. Cît despre eforturile suplimentare datorite prinderii excentrice a diagonalelor, profesorii experți spun: ,,se poate spune cu siguranță că în diagonalele *1*-a și a *2*-a și mai cu seamă în tălpi, de foarte multe ori limita de elasticitate a materialului a fost întrecută și prin urmare deformații permanente au trebuit să fie". In același timp, întrucît în septembrie 1882 o parte din calea Mönchenstein a fost luată la o viitură și podul a rămas suspendat la unul din reazeme, profesorii experți au examinat prin calcul și efectele acestei situații și au găsit că ,,piesele care au suferit mai mult sînt diagonalele a *2*—a și a *3*—a, în care travaliul se ridică pînă la 5 t/cm². " Confruntînd rezultatele acestor calcule cu fenomenele ce s-au produs atunci cînd podul s-a prăbușit profesorii experți conchid: ,,*Diagonalele comprimate din grinda principală din dreapta au fost cauza principală*. Se poate închipui mersul ruperii podului astfel: Cînd trenul a ajuns la mijlocul podului, diagonala a *6*—a a grinzii drepte *s-a încovoiat*, din cauza slabei sale rezistențe la flambaj și sub influența zguduiturilor produse de mersul repede al locomotivlor. Dacă se presupune că acea diagonală a încetat cu totul de a lucra, a trebuit atunci ca în nodul *3* al tălpii de sus să se producă o forță, care lucrînd în jos, a acționat talpa la încovoiere și al cărei rezultat a fost că în fibra cea mai îndepărtată de jos să se producă o extensiune suficientă ca să cauzeze o ruptură în acea parte, care ruptură s-a întins imediat pe toată secțiunea. In același moment a avut loc o deplasare în jos a grinzii principale din dreapta, însoțită de *clătinări ale întregului pod* și de mari travaliuri în mai multe bare. Prin această slăbire parțială și prin travaliul mare în *diagonalele deja slăbite pe lîngă culee* acestea au cedat și, *prin ruperea lor*, podul întreg a căzut. Căderea nu a avut loc în momentul încovoierii diagonalei a *6*—a, dar desigur 1...2 secunde mai tîrziu. Ruperea nu s-a putut produce momentan, ci după un timp, care desigur a fost scurt".

Insă tot profesorii experți mai spun un alt lucru: ,,Este greu a răspunde la întrebarea pentru ce podul s-a rupt atunci și nu mai înainte, cu toate că adeseori au trecut pe dînsul trenuri trase de două locomotive. (Podul data dinainte de 1880. N.A.). Poate că trenul sub care s-a rupt să fi avut o viteză mai mare decît celelalte trenuri identice care l-au trecut. Cu creșterea vitezei se știe că intensitatea zguduiturilor sporește și prin urmare și pericolul de flambare a diagonalelor".

Acel ,,*este greu*" și ,,*poate că*" arată că, mărginindu-se la domeniul static, profesorii experți nu au putut da un răspuns definitiv la întrebarea: de ce s-a rupt podul? Chiar intervenirea zguduiturilor, la care au ajuns să se gîndească, dovedește că au trebuit să intervină fenomene din domeniul dinamicii.

In plan situația podului se prezintă ca în fig. 1. El este oblic la dreapta și se găsește aproximativ în palier, apoi parte în aliniament, parte în curbă, cu racordare parabolică, așa încît trenul, venind dinspre Bâle, a intrat în curba cu rază de 350 m și după 14,44 m a trecut de racordare, care s-a terminat aproximativ la ieșirea de pe pod spre Mönchenstein. Grinda (fig. 2) avea o deschidere de 42 m, forma trapezoidală, diagonalele în sistem triunghiular simplu, cu montanți de suspensiune a tălpii inferioare, calea la partea inferioară. Distanța între antretoaze 3,50 m, înălțimea grinzii 6,20 m.

Ultima înregistrare a vitezometrelor celor două locomotive, care coincideau, arăta 41 km/h, după ce mai înainte variase între 44 și 50 km/h. De aici și din declarațiile personalului, profesorii experți au dedus că viteza trenului pe pod era între 36 și 40 km/h. Fochistul primei locomotive (mecanicul a fost omorît) ,,declară că, în timpul cît era pe pod, a simțit că *locomotiva se întoarce puțin* spre dreapta și că se deplasa în jos, ca și cînd ar merge către piciorul culeei dinspre Mönchenstein. Și că, în momentul cînd a atins culeea, *mașina mergea*, după cum spune el, ,,*ca în spirală*". In acel moment, se auzi un vuiet ca cel provocat la ruperea unei pînze, numai cu mult mai intens, contravîntuirea superioară se separă de grinda principală din stînga, care rămase un minut în poziția ei și în urmă căzu. Cam același lucru l-au spus și mai mulți martori oculari, care tocmai atunci se aflau pe podul de pe șosea, care este alături de cel al căii ferate. Din depunerile acestora rezultă că podul a început să se rupă la mijloc și dinapoia locomotivei din cap și că o deraiere nu a avut loc".

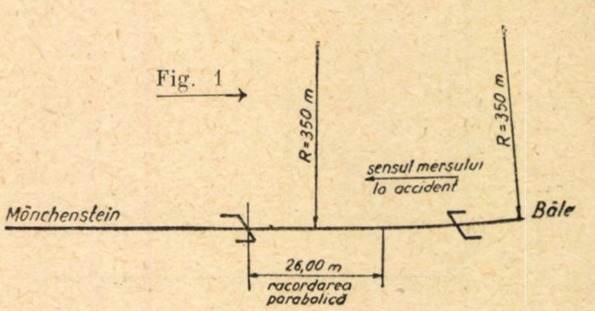


Fig. 1

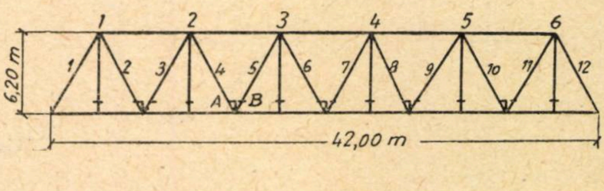


Fig. 2

Și atunci se pune o altă întrebare, pe care profesorii experți nu și-au pus-o: de ce s-a rupt tocmai grinda din dreapta și nu cea din stînga? Căci viteza trenului, în care profesorii au căutat să descopere cauza prăbușirii, a fost aceeași pentru ambele grinzi. Ceva mai mult: podul fiind oblic la dreapta, eforturile din grinda din stînga preced, ca valoare, pe cele din grinda din dreapta. Astfel, atunci cînd în diagonala *6*—a, aceea care s-a găsit cea mai slab dimensionată, s-a atins în grinda din stînga maximum compresiunii de 10,5 t, în aceeași diagonală din grinda din dreapta compresiunea a fost de numai 6,7 t și nu numai că nu grinda din stînga a fost cea care a căzut cea dintîi, dar, după cum reiese din modul cum a decurs prăbușirea, ea a susținut, întrucîtva, grinda din dreapta, care nu a căzut decît atunci cînd contravînturirea superioară s-a separat de grinda din stînga, iar aceasta a rămas un minut în poziția ei și numai după aceasta a căzut. De aceea, atîta vreme cît ne mărginim la domeniul static, la întrebarea: de ce a căzut tocmai grinda din dreapta și nu cea din stînga, este și mai greu de răspuns, dacă nu imposibil, decît la întrebarea: pentru ce podul s-a rupt atunci și nu mai înainte?

In aceste condiții, să căutăm ca, în lumina cunoștințelor de azi, să vedem ce influență ar fi putut avea eforturilor dinamice. Se știe că la podurile de cale ferată cea mai mare influență o au contragreutățile neechilibrate ale osiilor motoare, care prin rotirea lor dau naștere la forțe verticale mobile, ce variază armonic. Cu alte cuvinte, avem de-a face cu forțe perturbatoare variabile atît în timp, cît și ca poziție pe grindă. Problema a fost rezolvată în cazul particular al unei forțe perturbatoare unice și presupunînd că masa convoiului poate fi neglijată față de masa grinzii, ba chiar însăși greutatea convoiului poate fi neglijată. K.S. Zavriev, folosind seriile Fourier, ajunge pentru grinzile simplu rezemate la formula:

$$y = \frac{P_0\, l^3}{48 \cdot 7\, EI} \left[\frac{2\,\gamma\,\delta}{[1 - \delta^2\,(1-\gamma)^2]\,[1 - \delta^2\,(1+\gamma)^2]} \cos kt + \frac{\cos \delta\,(1-\gamma)\,t}{1 - \delta^2\,(1-\gamma)^2} - \frac{\cos \delta\,(1+\gamma)\,t}{1 - \delta^2\,(1+\gamma)^2} \right] \sin \frac{\pi x}{l} \qquad (1)$$

în care P_0 este valoarea forței perturbatoare P acționînd static, t, E și I, ca de obicei, timpul scurs de la intrarea forței pe grindă, modulul de elasticitate și momentul de inerție al grinzii, x este distanța de la reazem la forță în momentul t, k frecvența circulară proprie, p aceea a forței perturbatoare, v viteza convoiului, l deschiderea, iar

$$\psi = \frac{\pi \nu}{l} \qquad \gamma = \frac{\psi}{p} \quad \text{și} \quad \delta = \frac{\psi}{k}\,.$$

Primul termen din paranteza mare se referă la oscilațiile proprii, iar al doilea și al treilea la oscilațiile întreținute.

Atunci cînd căutăm efectul asupra secțiunii de la mijlocul deschiderii, adică pentru $x/l = 1/2$, avem:

$$\sin \frac{\pi x}{l} = 1,$$

iar formula (1) devine:

$$y = \frac{P_0\, l^3}{48 \cdot 7\, EI} \left[\frac{2\,\gamma\,\delta}{[1 - \delta^2\,(1-\gamma)^2]\,[1-\delta^2\,(1+\gamma)^2]} \cos kt + \frac{\cos \delta\,(1-\gamma)\,t}{1 - \delta^2\,(1-\gamma)^2} = \frac{\cos \delta\,(1+\gamma)t}{1 - \delta^2\,(1+\gamma)^2} \right] \qquad (2)$$

La o formulă identică ajunge și Timocenco [4], folosind coordonatele generalizate, cu deosebirea că formula lui Timocenco are în paranteza mare sinus, în loc de cosinus. Aceasta din pricină că, pe cînd K.S. Zavriev a introdus condiția inițială ca pentru $t = 0$ să avem $P = P_0 \sin pt$, Timocenco a introdus ca pentru $t = 0$ să avem $P = 1{,}00$ ($P = P_0 \cos pt$).

Există însă o diferență importantă în legătură cu limitele de aplicare a formulei (1). Intrucît la stabilirea acesteia nu se ține seama de existența convoiului, ci numai de a forțelor perturbatoare legate de circulația lui, reduse și ele la una singură, K.S. Zavriev limitează valabilitatea formulei (1) numai la deschiderile mari la care se poate presupune că greutatea mobilă poate fi neglijată față de cea permanentă. Deci, formula (1) nu ar fi aplicabilă în cazul podurilor de deschidere mijlocie, cum este cazul podului de la Mönchenstein. Timocenco, după ce atrage atenția că ,,în realitate avem a face cu mase rulante, care vor determina o variație a frecvenței naturale'', (prin frecvență naturală Timocenco înțelege aceea ce noi înțelegem prin frecvență proprie) adaugă: ,,această variabilitate a frecvenței naturale, care este mai ales pronunțată la traveele scurte, este foarte favorabilă, întrucît forța perturbatoare nu mai poate fi în permanență în rezonanță în tot timpul trecerii trenului pe pod, iar efectul său total nu va fi atît de important cît îl indică teoria ce a fost expusă mai sus''. Cu alte cuvinte, după Timocenco, pentru podurile de deschidere mijlocie, formula (1) ar da chiar rezultate acoperitoare.

O altă problemă, care se pune, este cum poate fi aplicată formula (1) atunci cînd avem a face cu două locomotive, așa că distanța dintre cele două grupe de osii motoare este o fracțiune importantă din deschidere (de exemplu, la podul de la Munchenstein, această distanță era de 0,335 din deschidere).

Pentru a răspunde la întrebările ce se pun în legătură cu valabilitatea formulei (1), vom înlocui atît greutatea proprie, cît și a convoiului, prin cîte o forță unică aplicată la mijlocul deschiderii, folosind pentru aceasta metoda sarcinilor și a grinzilor echivalente din punct de vedere al oscilațiilor [5.] Prin aceasta înlocuim sarcinile mobile printr-o singură sarcină variabilă în timp, aplicată la mijlocul deschiderii. In cazul podului de la Mönchenstein sarcina echivalentă greutății proprii este de 16,65 tone, iar cea echivalentă greutății mobile variază de la zero, cînd prima osie calcă pe grindă, pînă la maximum 46,72 t, cînd această osie a parcurs 0,83 din deschidere. In fig. 3, luînd timpurile cu abscise și forțele ca ordonate s-au reprezentat cele două sarcini echivalente prin însumare, așa încît ordonatele curbei *CE* reprezintă variațiile sarcinii echivalente greutății proprii și convoiului. Pentru timpuri s-a luat ca unitate:

$$t_1 = \frac{l}{v}$$

adică timpul cît îi trebuie uneia din forțele convoiului pentru a trece de la un reazem la celălalt. In același

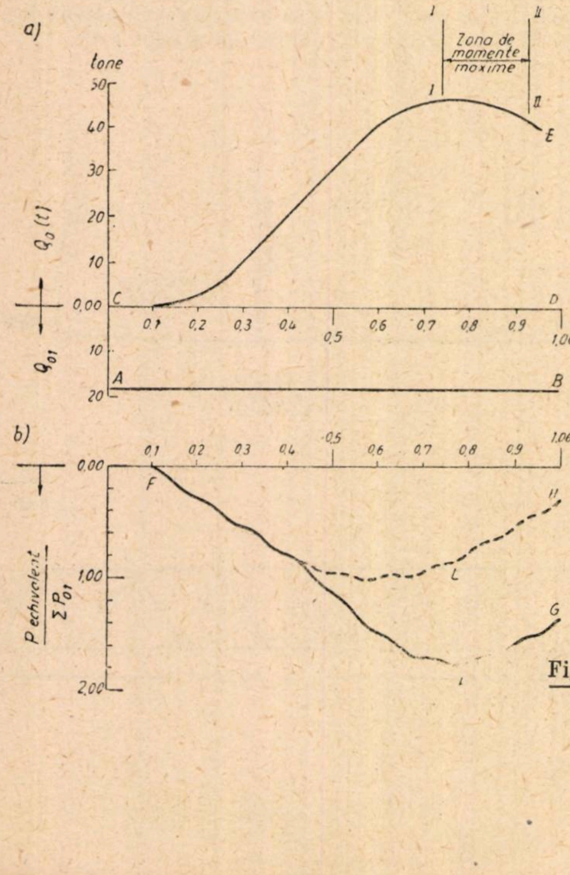


Fig. 3

timp, întrucît viteza v se presupune constantă, luînd ca unitate pentru lungimi deschiderea *1*, se vede că abscisele reprezintă totodată și poziția primei osii pe grindă. In legătură cu poziția care dă maximum momentului încovoietor, observăm că, în jurul maximului valorile eforturilor variind foarte puțin, există de fapt o zonă care poate fi socotită ca zonă de maximum. Această zonă începe atunci cînd prima osie a primei locomotive calcă pe secțiunea *I* și se sfîrșește atunci cînd aceeași osie calcă pe secțiunea *II*, diferențele față de maximum fiind de 4,7%.

Mergînd mai departe, vom folosi metoda forțelor echivalente, după care, în mod analog ca în metoda sarcinilor echivalente (Rayleigh) pentru sarcinile fixe, orice forță, aplicată într-un punct oarecare și oscilînd armonic cu o anumită frecvență, poate fi înlocuită cu o forță echivalentă din punct de vedere al oscilațiilor, aplicată la mijlocul deschiderii și oscilînd și ea armonic cu aceeași frecvență circulară. Această metodă va fi justificată și dezvoltată într-un articol viitor. Deocamdată, anticipînd asupra acelui articol, vom spune că forța echivalentă va trebui să aibă o astfel de valoare, încît să producă aceeași săgeată ca forța pe care o înlocuiește. Și, atunci, luînd ca abscise tot timpurile, iar ca ordonate rapoartele între forța echivalentă și suma forțelor P_0 corespunzătoare celor trei osii motoare ale primei locomotive, s-a tras în fig. 3 b curba plină *FIG*, care reprezintă valoarea acestui raport, în cazul convoiului de la Mönchenstein. Iar curba punctată *FLH* corespunde aceluiași raport, atunci cînd o forță unică se mișcă pe grindă. (Neavînd date asupra diametrului osiilor motoare, s-a presupus că el era de 1,30 m, în care caz ar reveni aproximativ 10 oscilații pe timpul cît o roată trece podul, ceea ce s-a indicat prin ondulațiile curbelor respective).

Ținînd seama de cele de mai sus, însemnînd cu Q_{o1} sarcina echivalentă greutății permanente, cu $Q_o\ (t)$ sarcina echivalentă convoiului și cu $P_0\ (t)$ forța echivalentă forței P_o, cu p frecvența circulară a forței excitatoare, punînd:

$$\frac{Q_o\,(t)}{Q_{o1}} = f(t)$$

și însemnînd cu δ_{mm} săgeata luată de grindă în punctul de aplicație al sarcinei Q_{o1}, atunci cînd în același punct acționează o forță egală cu unitatea, ecuația mișcării în mediul inert este:

$$\frac{d_y^2}{dt^2} + \frac{g}{Q_{01}\,[1 + f\,(t)]\,\delta_{mm}}\,y = \frac{gP_o(t)\sin\,pt}{Q_{01}\,[1 + f(t)]}\cdot \tag{3}$$

Formula (1) însă este rezultatul rezolvării ecuației diferențiale

$$\frac{d_y^2}{dt^2} + \frac{g}{Q_{01}\,\delta_{mm}} = P'_{\text{o}}\,(t)\sin\,pt \tag{4}$$

$P'_o\ (t)$ corespunzînd curbei *FLH*, în loc de *FIG* din fig 3 b.

In cazul podului de la Mönchenstein $f(t)$ a variat de la zero la 2,8 iar din fig. 3 b se vede ce importanță capătă diferența între $P_o\ (t)$ și $P'_o\ (t)$, în special cînd prima osie a primei locomotive intră în ultima treime a grinzii, atunci cînd $f(t)$ oarecum se stabilizează și momentul încovoietor maxim este aproape constant. Putem în aceste condiții să înlocuim ecuația (3) prin (4)? Ceva mai mult: Se știe că, atunci cînd forța excitatoare este de forma $P_0 \cdot \sin\,pt$, (P_o fiind constant) oscilațiile întreținute au forma unei sinusoide cu aceeași frecvență circulară p ca a forțelor excitatoare. Insă ecuația (1) arată că, în cazul cînd P_0 variază și el cu timpul, oscilațiile întreținute reies din suprapunerea a două sinusoide cu frecvențe circulare diferite $\delta\,(1 - \gamma)$ și $\delta\,(1 + \gamma)$ și cu amplitudini $\frac{1}{1 - \delta^2\,(1 - \gamma)^2}$ și $\frac{1}{1 - \delta^2\,(1 + \gamma)^2}$.

In astfel de cazuri și în anumite condiții iau naștere pulsații (fenomenul de bătaie). Cine ne spune că rezolvînd ecuația (3) nu vom ajunge pentru oscilațiile întreținute tot la două sinusoide, care să îndeplinească acele condiții în care iau naștere pulsații?

Și aici este locul să atragem atenția că, de cîtăva vreme, s-a început studiul ecuațiilor de tipul

$$\frac{d_y^2}{dt^2} + \frac{g}{Q\,(t)\,\delta_{mm}}\,y = 0 \tag{5}$$

adică a ceea ce s-a numit excitație parametrică, aceea în care constanta elastică din ecuația de bază a teoriilor oscilațiilor

$$\frac{d_y^2}{dt^2} + k_y^2 = 0$$

este înlocuită cu un parametru variabil cu timpul. Soluția generală a ecuației (5) nu s-a găsit încă. Insă soluțiile obținute în unele cazuri particulare arată ([4] și [9]) că există anumite zone de nestabilitate, în care se produce ceea ce s-a numit rezonanța parametrică. Iar după cum s-a văzut, fochistul primei locomotive a declarat că a avut impresia că mașina s-a îndreptat spre piciorul culeei, mergînd ca în spirală, ceea ce înseamnează că s-a produs o combinție de oscilații din ce în ce mai exagerată, verticale și orizonale.

Așa încît, o primă concluzie: studiile teoretice nu sînt duse destul de departe pentru a ne putea da seama care ar putea să fie influența circulației pe pod a trenului tras de două locomotive, atunci cînd excludem orice alte influențe.

Dar, în afară de oscilațiile produse de convoiul mergînd lin, se produc și zguduiri, provocate de izbiturile la rosturi, oscilațiile masei suspendate pe resorturi a locomotivei, iar în cazul podurilor construite pe vremea aceea și zdruncinătura provocată de trecerea de la rezemarea elastică a șinelor pe pămînt la cea foarte rigidă pe zidul de gardă și apoi la cea mai puțin elastică pe lonjeroni, complicate cu mersul pe o linie sinuoasă, rezultat al încovoierii lonjeroanelor față de antretoaze. Fenomenul este destul de complicat, nu însă imposibil de studiat atît cît să ne putem da seama ce influență pot avea asupra rezultatelor fiecare din aceste cauze de zguduiri. In special efectul suspendării pe resoarte a locomotivelor (oscilații împerechiate), care după cunoștința autorului n-a fost încă atacat, ar putea duce la concluzii foarte importante. In starea actuală a studiilor teoretice ne putem da totuși seama că, din punctul de vedere al acestor zguduiri a existat o decalare în timp din pricina oblicității podului.

Rosturile șinelor sînt așezate normal pe cale, deci ocupă poziții diferite față de schema celor două grinzi, în cazul podurilor oblice. Prin urmare izbiturile la rosturi se produc la momente t, diferite pentru cele două grinzi. Și, întrucît pe vremea aceea lungimea șinelor era de circa 6 m, înseamnă că pe pod au existat 6...7 rosturi. La fel, din pricina oblicității, zdruncinătura la trecerea pe zidul de gardă este diferită. In acest caz avem a face cu rezultanta a două zguduiri succesive, corespunzătoare trecerii în momente diferite a roților aceleiași osii pe zidul de gardă, ceea ce iarăși are efecte diferite asupra celor două grinzi. Chiar ecuația (2) va diferi de la o grindă la cealaltă. Intrucît, dacă luăm ca origine a timpurilor de exemplu momentul cînd prima osie a primei locomotive atacă grinda din stînga, va trebui ca pentru grinda din dreapta să corectăm în consecință frecvențele circulare.

Incepem să întrevedem răspunsul la întrebarea de ce nu s-a rupt mai întîi grinda din stînga, așa cum ar fi trebuit să se întîmple pe bază de considerații statice: *din punct de vedere dinamic cele două grinzi au fost atacate în mod diferit.*

Inainte de a trece la problema oscilațiilor orizontale, să cercetăm situația diagonalei *6*, care a fost socotită de profesorii experți drept ,,cauză principală''.

Sarcina critică, fiind calculată cu formula lui Euler, a fost găsită de 11,9...10,5 t, după cum se consideră momentul de inerție al secțiunii brute sau nete. Iar forța care acţiona bara în momentul ruperii a fost de 10,5 t. De unde concluzia: diagonala lucra cu un coeficient de siguranţă egal cu unu.

Insă, în calculul forţei critice, profesorii experţi au luat momentul de inerţie minimum, nu aşa cum luăm noi azi — din cauza lungimii de flambaj diferită pe două direcţii — momentul de inerţie faţă de cele două axe, normală pe grindă şi în planul grinzii. De asemenea, nu au ţinut seama de reducerea lungimii de flambaj prin cornierele *AB* (însemnate punctat pe fig. 2) cu dimensiunile 80 × 80 × 10, nituite pe talpa superioară a antretoazei şi pe diagonale şi care au fost introduse în acest scop în urma recalculării făcute în 1889. De asemenea, după cum s-a arătat mai sus, tot profesorii experţi au afirmat că ,,diagonala *6* s-a încovoiat şi că în această ipoteză a trebuit ca în nodul *3* al tălpii de sus să se producă o forţă, care, lucrînd în jos acţiona talpa la încovoiere''. Cu alte cuvinte, încovoierea barei *6* a trebuit să dea naştere la o redistribuire a eforturilor la nod. Şi atunci, dacă ţinem seama că, în montantul de la nodul în care a apărut forţa dirijată de sus în jos, exista o forţă de sens contrar de 2,0 t, datorită tensiunii din montantul care transmitea la nodul *3* al tălpii de sus greutatea provenită din antrezoază şi talpa inferioară, efortul din diagonala *6* s-a redus cu 2,3 t, adică la 8,2 t. Prin urmare dacă ţinem seama de toate aceste consideraţii, şi luăm, aşa cum se face azi, secţiunea brută, nu cea netă, sarcina critică după formula lui Euler se ridică la 24,1 t, în loc de 10,5 t, iar coeficientul de siguranţă la 3,4 în loc de 1,00. Se vede că, faţă de calculele statice şi după ideile de azi, diagonala în chestiune era departe de a se găsi în echilibru nestabil. Chiar coeficientul de subţirime de 165 nu depăşeşte mult maximum de 150 prevăzut de normele germane şi altele.

Nu este mai puţin adevărat că peretele grinzii cu zăbrele construit din diagonale şi montanţi era foarte puţin rigid. Intr-un studiu anterior [*8*] autorul a arătat că o rigiditate sub anumite limite a zăbrelelor poate da naştere fenomenului de rezonanţă parametrică. Este o problemă analogă problemei scofîlcirii, atacată la grinzile cu inimă plină atunci cînd acestea au ajuns să capete înălţimi mari. In cazul podului Mönchenstein montanţii se găseau la 7,00 m unul de altul şi erau constituiţi din 2 corniere alăturate de 70 × 70 × 8. Ceva mai mult, profesorii experţi au constatat şi ,,lipsa la capăt a unui cadru destul de solid pentru transmiterea presiunii vîntului de sus la reazeme şi care la acest pod se făcea prin diagonalele de la cap ale grinzilor principale şi care erau insuficiente''. Din această pricină, în caz de vibraţii transversale montanţii se găseau încărcaţi cu cîte o sarcină de 3,4 t şi trebuiau să lucreze ca grinzi încastrate în antretoaze, cu o lungime liberă de circa 5,00 m. Nu avem date certe asupra intensităţii zguduirilor transversale produse de un tren la trecerea pe poduri. Dacă am socoti o intensitate corespunzătoare unui cutremur de gradul VI (0,01 din acceleraţia gravităţii), se găseşte pentru frecvenţa proprie a montanţilor 2,45 hz, faţă de aceea a grinzii de 6,1 hz, cînd prima osie a locomotivei a ajuns la mijlocul deschiderii şi 3,11 hz, cînd s-a ajuns la maximum momentului încovoietor. Se vede că, atunci cînd locomotiva a intrat pe a doua jumătate a podului se îndeplineşte condiţia producătoare de rezonanţă parametrică, adică frecvenţa excitatorului să fie cuprinsă între 0,5 şi 1,00 din frecvenţa proprie a grinzii [8].

Dacă acum trecem la oscilaţiile orizontale, provocate de decalarea pistoanelor locomotivelor, problema devine destul de complicată şi, iarăşi, în starea de azi studiile teoretice şi experimentale nu permit să procedăm la o analiză mai amănunţită. Căci, după cum se ştie, în aliniament, momentul produs de cele două forţe oscilînd armonic şi în contratimp caută să fie echilibrate prin două forţe corespunzătoare aplicate una la contactul cu şina al primei osii din porţiunea rigidă a locomotivei, cealaltă la contactul ultimei osii din această porţiune, iar din pricina jocului dintre buza bandajului şi şină se produce şerpuirea, izbituri ritmice alternînd cînd într-un sens, cînd într-altul. In curbă însă locomotiva circulă strînsă în lături [10]. In cazul podului de la Mönchenstein, cînd din diagrama convoiului reiese că locomotiva avea o osie alergătoare şi trei osii motoare, pe partea curbă se rezema pe de o parte de buza bandajului primei osii motoare, de alta pe buza bandajului osiei din mijloc. Aşa încît avem o primă deosebire faţă de aliniament: pe cînd în aliniament în cazul tracţiunii duble şi al coincidenţei fazelor celor două locomotive, mişcarea de şerpuire a uneia împiedică mişcarea de şerpuire a celeilalte, în curbă mişcarea de şerpuire neexistînd, această stînjenire reciprocă nu mai există. Şi atunci, după ce un timp oarecare locomotivele au mers pe curbă strînse din lături, au intrat pe racordarea parabolică pentru a trece la aliniament, cînd apărea şerpuirea. Deci a existat o discontinuitate, o trecere bruscă de la reacţiuni oscilînd armonic la izbituri ritmice. O altă discontinuitate a provenit din înlocuirea sprijinirii pe osia din mijloc prin izbiturile pe osia din spate. Autorul nu este în poziţie să stabilească momentul cînd s-a produs această schimbare bruscă de regim, care, desigur, a trebuit să dea naştere la o zmucitură. Mai ales că fiecare din cele două locomotive a intrat pe racordarea parabolică una după alta. Ipoteza că s-a produs o zmucitură coincide de altfel cu declaraţia fochistului primei locomotive, şi anume că a simţit mai întîi o întoarcere spre dreapta.

De altfel, după accidentul provocat de viitura din 1882, podul a fost încercat cu două locomotive de cîte 56 t (faţă de 66...67 t ale trenului care a produs catastrofa), mergînd cu o viteză de numai 15 km/h. Cu toate acestea, s-a constatat că ,,părţile superioare ale tălpii superioare s-au deplasat în sens orizontal în afară cu 3,5...3,8 mm'' faţă de o săgeată verticală de 20 mm. [1]. Dacă ne gîndim că tălpile fiind solidare nu puteau să se deplaseze fiecare în afara podului, rămîne să interpretăm acel ,,în afară'' ca fiind în afara curbei. In acelaşi timp nu poate fi vorba de oscilaţii care se produc în ambele sensuri. Deci, nu putem exclude ipoteza unei izbituri, care a provocat o deformare atît de importantă.

Pe de altă parte, deşi în ce priveşte oscilaţiile orizontale nu există masă mobilă, dacă ne-am afla în faţa unei singure forţe oscilante, am putea folosi ecuaţia (1). Insă, din pricina existenţei a două locomotive, distanţate apreciabil una de alta, nu avem dreptul, după cum s-a spus, să procedăm prin însumare. Un lucru însă este cert: frecvenţa proprie în sens orizontal, constantă, era de 2,33 hz, faţă de 2,32 hz — frecvenţa excitatorului, dacă luăm ca diametrul al roţilor 1,30 m, aşa cum am făcut pînă acum. Cu alte cuvinte din punct de vedere al oscilaţiilor orizontale: *dacă cele două locomotive erau în fază si dacă nu interveau interferenţe*, podul se găsea în condiţii de rezonanţă. Că podul luat în totalitatea lui avea o rigiditate transversală foarte redusă, reiese şi din faptul că în iulie 1880 se făcuse o altă încercare cu trei locomotive de cîte 56 t (nu se cunoaşte viteza) şi se constatase ,,o săgeată de 15 mm şi *oscilaţii laterale* de 6 mm'' [1]. Comparată cu săgeata teoretică sub trenul care a provocat prăbuşirea, săgeata de 15 mm, constantă sub cele două locomotive de cîte 56 tone, apare foarte apropiată de săgeata statică. Deci, viteza nu a putut fi apreciabilă şi atunci oscilaţiile laterale de 40% din săgeata statică nu pot decît să ne dea de gîndit.

Şi acum putem conchide:

1) Cauzele prăbuşirii podului Mönchenstein trebuie căutate nu în domeniul static ci în cel dinamic.

2) In starea actuală a studiilor teoretice şi experimentale nu se poate afirma cu ce coeficient dinamic a lucrat podul la sarcinile verticale date de convoiul în mişcare, în special dacă nu cumva au fost îndeplinite condiţiile unei nestabilităţi dinamice.

3) Pereţii grinzilor principale, formaţi din diagonale şi montanţi, prezentau o rigiditate cu totul redusă, la care s-a adăugat lipsa portalelor, care să transmită la reazeme reacţiunile contravîntuirii superioare, din care pricină, după ce prima osie a primei locomotive a trecut de prima jumătate a podului, s-a îndeplinit condiţia rezonanţei parametrice.

4) In starea actuală a studiilor teoretice şi experimentale nu se poate stabili care ar fi trebuit să fie coeficientul dinamic de aplicat contravîntuirii inferioare,

supusă la acțiunea pistoanelor ce se mișcă decalat unul față de celălalt. Se poate însă afirma că frecvența proprie a contravînturii inferioare era aproximativ egală cu aceea a excitantului produs de mișcarea pistoanelor. Deci, din acest punct de vedere, exista posibilitatea rezonanței.

5) Mersul ,,în spirală'', de care a vorbit în declarația sa fochistul primei locomotive, se poate explica prin suprapunerea efectelor *3* și *4*.

6) Intoarcerea locomotivei la dreapta la un moment dat, de care a vorbit același fochist, se poate explica printr-o zmucitură produsă la trecerea de la regimul de curbă la cel de aliniament, trecere care nu se poate face decît brusc.

7) Ceilalți factori ce pot interveni au putut juca un rol negativ, dînd naștere la interferențe, dar și unul pozitiv, dînd naștere la efecte de rezonanță.

8) Răspunsul la întrebarea ,,de ce podul nu s-a prăbușit mai înainte'' poate fi găsit, dacă se ține seama de interferențele multiple ce pot interveni și din care unele n-ar fi intervenit în momentul accidentului. In special, șansa ca cele două loomotive să se afle în fază, așa cum s-a presupus în toate calculele de mai sus, și ca ele să atace grinda în poziția primejdioasă, este cu totul redusă, nu însă imposibilă.

9) Răspunsul la întrebarea ,,de ce nu s-a prăbușit grinda din stînga, ci cea din dreapta'' poate fi găsit în faptul că, din pricina oblicității, din punct de vedere dinamic, cele două grinzi au fost atacate în mod deosebit.

10) Intr-o lucrare a sa [8] autorul spunea: ,,Din cele de mai sus reiese un vast cîmp de cercetări teoretice și experimentale, încă neexplorat''. Prăbușirea podului Mönchenstein arată că trebuie neapărat să se găsească mijlocul de a rezolva, analitic sau grafic, ecuațiile diferențiale de tipul (3), problemă ce se simplifică mult prin reducerea sistemului la unul cu un singur grad de libertate, folosind concomitent metoda sarcinii echivalente (Rayleigh), a grinzilor echivalente și a forțelor oscilînd armonic echivalente.

O apropierea cît mai mare de realitate în problema coeficientului dinamic și în aceea a rigidității minime ce se cere unui pod nu se poate obține decît întemeind studiile experimentale pe astfel de studii teoretice, încît experiențele să servească numai pentru verificarea datelor teoretice sau pentru stabilirea unor parametri care intră în formulele teoretice.

Mai trebuie studiată influența rigidității peretelui constituit de diagonale și montanți asupra excitării parametrice, precum și posibilitățile de rezonanță, provocată de oscilațiile orizontale.

Mai trebuie întreprinse studii mai adîncite asupra efectului a ceea ce s-a numit șerpuire, atît în aliniament cît și în curbe și mai ales la trecerea de la curbă în aliniament.

De asemenea, mai trebuie întreprinse studii asupra efectului suspendării elastice a majorității masei locomotivelor și vagoanelor precum și asupra efectului de circulație pe deal-vale-deal, atunci cînd calea este așezată pe lonjeroni și antretoaze.

In fine, trebuie întreprinse studii asupra posibilităților de interferență, trebuie cercetat care din ele intervin în orice caz și care pot interveni, dar și în cazuri — fie ele cît de excepționale — pot lipsi. La podurile de deschidere mijlocie, influența amortizărilor, care este socotită de obicei drept cauză a neconcordanței dintre formulele teoretice și rezultatele practice, nu poate avea însemnătate, fiind vorba de oscilații ce se produc la începutul fenomenelor de rezonanță.

11) Pînă la desăvîrșirea studiilor teoretice, autorul crede că se impune în primul rînd verificarea podurilor existente cu perete simplu din punctul de vedere al posibilităților de rezonanță parametrică, verificarea portalelor la podurile cu contravînturire superioară, precum și verificarea la posibilitățile de rezonanță a podurilor cu cale simplă de deschidere mijlocie, a căror rigiditate în sens orizontal s-ar putea să fie insuficientă.

De asemenea la podurile ce se construiesc din nou trebuie examinată problema rigidității transversale, problemă ce nu se pune din punct de vedere static. Și mai trebuie văzut dacă nu ar fi cazul ca, în vederea sporirii rigidității pereților grinzilor cu zăbrele, să renunțăm la acele sisteme care prezintă ceea ce s-a numit o clară orînduire din punct de vedere al eforturilor — care de altfel nu se realizează din pricina rigidității nodurilor — și să revenim la sistemele duble, precum și la sistemele cu montanți pe reazem, care ne dau posibilitatea de a introduce portale într-adevăr capabile să transmită sigur la reazeme reacțiunile contravîntuirii superioare. O atenție specială trebuie dată, din acest punct de vedere, podurilor oblice. La curs, Saligny ne atrăgea atenția că masa cu trei picioare este static determinată, dar oamenii preferă să mînînce pe cea cu patru picioare, lăsînd pe cea cu trei picioare pentru ședințele de spiritism.

Acestea sînt motivele pentru care autorul a crezut că este nevoie ca prezentul studiu să apară chiar înaintea celui referitor la metoda forțelor oscilante echivalente.

BIBLIOGRAFIE

1. GAVRILESCU, R: *Ruperi și căderi de poduri*. In Buletinul Societății Politehnice, 1922, nr. 4...6.
2. RITTER și TETMAYER: *Raport asupra catastrofei de la Mönchenstein*. (Traducere de Gr. Casimir). In Bul. Soc. Politehnice 1891, nr. 5.
3. ZAVRIEV, S.K.: *Dinamica construcțiilor*.
4. TIMOȘENKO, S.: *Teoria vibrațiilor*.
5. NICULESCU, C.: *Calculul frecvenței proprii prin metoda grinzilor echivalente*. In Revista Transporturilor, 1955, nr. 7.
6. NICULESCU, C.: *Asupra flambajului*. In Buletinul Societății Politehnice, 1948, (mai-decembrie).
7. NICULESCU, C.: *Asupra barelor solicitate la compresiune axială*. Academia R.P.R. Studii și Cercetări de mecanică și metalurgie, 1952, (ianuarie-iunie).
8. NICULESCU, C.: *Contribuții la studiul oscilațiilor podurilor de șosea*. In Revista Transporturilor, 1954, nr. 2.
9. GOLDENBLAT, D.I.: *Probleme moderne ale oscilațiilor și stabilității construcțiilor inginerești*.
10. NICULESCU, C.: *Inscrierea vehiculelor de drum de fier în curbele schimbătorilor*. In Buletinul Societății Politehnice 1913, pag. 408 și 534.

Pe căile ferate egiptene

CĂILE ferate din Egipt deservesc valea Nilului și delta cuprinsă între Marea Mediterană și provincia Șellal.

Trenurile accelerate trec la tracțiune diesel. Trenurile de marfă însă se folosesc tot de tracțiunea cu abur. Electrificarea căilor ferate s-a făcut numai pe linia suburbană Heluanu, cu o lungime de 40 km. Rețeaua de cale ferată cuprinde 4 704 km linii magistrale cu ecartament normal și 193,6 km linii înguste.

Căile ferate din Egipt sînt înzestrate cu 715 locomotive cu abur, 12 locomotive diesel cu transmisie electrică, 40 locomotive diesel de manevră, 23 automotoare acționate cu ajutorul forței aburului și 18 automotoare diesel.

Pe linii secundare, afară de locomotivele și automotoarele menționate, mai lucrează și alte 27 locomotive cu abur. Parcul de vagoane se compune din 1 433 vagoane călători și 17 652 vagoane marfă.

In anul 1955, căile ferate egiptene au obținut credite în valoare de 12 milioane funzi egipteni, pentru nevoi de construcții de căi ferate, consolidarea suprastructurii căii, modernizarea atelierelor reparatoare de material rulant, reclădirea stațiilor și cumpărarea din străinătate a materialului rulant necesar completării parcului respectiv.

Unul din cele mai importante obiective de construcții a fost podul de peste Nil. De asemenea, se poate considera ca o lucrare importantă și construcția stației de triere Sahag, cu o capacitate de prelucrare de 2 000 vagoane pe zi și o densitate de circulație sporită prin dezvoltarea și raționalizarea triajelor, precum și înzestrarea cu mijloace moderne corespunzătoare stației noi, reconstruite.

(Prelucrat de ing. V. Cobilanschi, după *Prezeglad Kolejowy Tehniczno-Gospodarczy*, vol. 9, nr. 10/1957)

Staţiune rulantă de congelare

FABRICA de vagoane din Dessau (R.D.G.) construieşte de mai mulţi ani vagoane refrigerente, care asigură transportul alimentelor de la producător la consumator fără pierderi sau alterarea calităţii.

Inceputul s-a făcut prin construirea unui tren refrigerent, constînd din 23 vagoane cu o capacitate de încărcare de 600 t. A urmat apoi construirea de trenuri mai mici cu 12, 11 şi 5 vagoane. Experienţa dobîndită cu aceste trenuri a determinat fabrica să construiască staţiuni rulante de congelare, care să mărească, la nevoie, capacitatea instalaţiilor de congelare fixe sau să fie întrebuinţate în imediată apropiere a locurilor de cultivare a fructelor şi zarzavaturilor sau în locurile de acostare a vaselor de pescuit.

Produsele pot fi astfel congelate fără nici o pierdere datorită drumurilor foarte scurte de transport.

Staţiunea constă din patru vagoane şi serveşte la congelarea peştelui, fructelor şi zarzavaturilor şi anume:

1 vagon pentru centrala diesel-electrică, 1 vagon cu maşinile refrigerente, 1 vagon pentru congelare, 1 vagon de provizii cu compartiment pentru personal.

Capacitatea zilnică de congelare este de circa 20 t pentru peşte răcit la —18°C şi de 10 pînă la 18 t pentru fructe şi zarzavaturi, timpul de lucru fiind de 21 ore pe zi.

Lungimea totală a celor 4 vagoane este de 75 m, lungimea cutiilor primelor două vagoane este de cîte 17 m, lungimea cutiilor ultimelor două vagoane este de cîte 19 m, lăţimea vagoanelor este de 3,1 m, respectiv 3,0 m, greutatea totală a staţiunii în stare de funcţiune este de 280 t, proviziile asigură funcţionarea pe timp de circa 6 zile.

Vagonul cu centrala diesel-electrică are trei grupuri de generatoare diesel cu cîte 60 kW şi un agregat auxiliar de 30 kW, care produc curent trifazic de 380 V.

Motoarele diesel cu patru cilindri sînt de 100 CP, 750 rot/min, cuplate elastic cu generatoare trifazice de 75 kVA şi montate pe cîte un postament comun, împreună cu radiatorul combinat, de apă şi ulei, răcit cu aer. Agregatul auxiliar constă dintr-un motor diesel cu patru cilindri de 60 CP şi 1 500 rot/min, cuplat de asemenea cu un generator trifazic de 38 kVA. Agregatul auxiliar alimentează instalaţia frigorifică din vagonul de provizii, iar cele trei agregate principale alimentează ceilalţi consumatori cu energie electrică.

Tot în acest vagon se găsesc: tabloul principal de distribuţie şi aparatele de comandă a tuturor instalaţiilor, instalaţia de încălzire cu apă caldă şi un atelier de reparaţii complet, înzestrat cu strung, maşină de găurit, polizor, convertizor de sudură şi un banc cu menghină.

In fiecare perete lateral este cîte o uşă cu ferestre. In pereţii frontali sînt uşi şi punţi de trecere, protejate cu burdufuri.

Al doilea vagon este înzestrat cu două maşini refrigerente cu toate accesoriile. Acestea constau din două compresoare de amoniac cu cîte 4 cilindri verticali, care lucrează combinate cu joasă şi înaltă presiune. Capacitatea maximă a lor este de 140 000 kcal/h, la o temperatură de evaporare de —35°C şi o temperatură de lichefiere de +45°C.

Vagonul pentru congelare este împărţit în trei compartimente, primul pentru pregătirea materialelor, al doilea pentru congelare, cu două tunele active şi unul de întoarcerea vaselor goale şi ultimul compartiment pentru descărcarea materialelor congelate, ambalate, printr-un tobogan, spre vagonul de provizii.

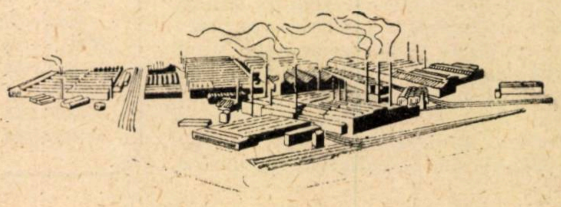
Vagonul de provizii are două părţi: magazia şi compartimentele pentru personal; unul pentru conducătorul staţiei cu două locuri, celălalt pentru personalul staţiei cu 6 locuri, mese, dulapuri, scaune, o toaletă cu spălător şi duş, un antreu cu cazanul pentru apă caldă şi servind de bucătărie. Magazia poate cuprinde 30 t de materiale congelate. Sub magazie sînt două agregate frigorifice, care menţin în magazie o temperatură de la—15°C la +30°C temperatură din afară.

Acest rezultat se obţine cu agregatul refrigerent prin temperatura de condensare de +40°C şi de evaporare de —28°C, a freonului 12. Curentul necesar este furnizat de agregatul diesel-electric auxiliar.

Această staţiune de congelare deschide perspective bune pentru aprovizionarea populaţiei cu alimente valoroase şi fructe şi este prima de acest fel din lume.

„Die Technik“, nr. 3 (martie).

O. V.



Note și însemnări

Betonul colkret și mortarul coloidal aerat de suprafață

de ing. LEO KORNFELD
din Direcția construcțiilor

SE cunoaște procedeul torkret*) folosit pentru a executa și aplica beton și mortar de ciment.

Procedeul de fabricație este schematizat în fig. 1. Dezavantajul acestui procedeu ,,uscat'' constă în aceea că împroșcăturile care nu prind sînt ricoșate într-o proporție foarte mare, 25...30%, la începutul operației de stropire.

Procedeul așa numit *colkret* și folosirea mortarelor coloidale reprezintă metoda de preparare a betoanelor și mortarelor mai bune și mai economice decît metoda torkret. La metoda colkret, betonul, preparat într-o betonieră specială, este transportat direct sau prin intermediul unei pompe la un pistol și de aici cu aer comprimat este proiectat pe perete sau în cofraj.

Spre deosebire de metoda torkret, care este un procedeu la care amestecul ieșit din mașină este uscat, procedeul colkret este un procedeu cu prepararea umedă a mortarului cu excluderea diu procesul de malaxare a agregatelor mari.

PROCEDEUL COLKRET

Procedeul colkret este caracterizat prin folosirea unui mortar coloidal numit *colgrout*. Dacă se toarnă acest mortar peste un agregat cu diametrul mai mare de 40 mm, introdus în cofraj, atunci el umple complet golurile agregatului. Totul se întărește și se transformă într-un beton dens și rezistent, denumit beton *colkret*.

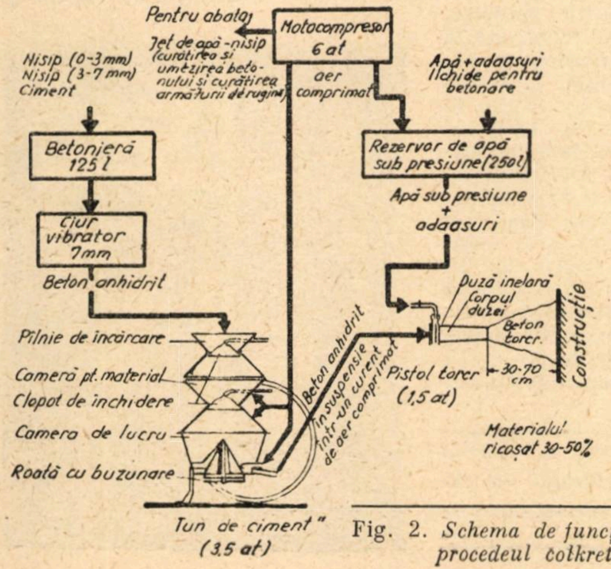
Avantajul acestui procedeu constă în aceea că agregatul mare (pietrișul) este scos din circuitul de amestecare, astfel că prin betonieră trece mai puțin de jumătate din cantitatea de material.

In afară de aceasta nu se folosește materialul colgrout — deci și liantul — decît atît cît este necesar pentru ,,chituirea' agregatului mare. Cu procedeul colkret se pot face și injecții de colgrout, iar dacă se folosește și aer comprimat poate fi proiectat (șprițuit) pe suprafețe (fig. 2).

Mortarul coloidal este produs într-un amestecător special (fig. 3), iar procesul de fabricație este arătat în fig. 4. Motorul care pune în mișcare amestecătorul face peste 2 000 rotații pe minut. Mai întîi, apa cu cimentul sînt împinse cu viteză mare printr-o fantă. Forțele mari tăietoare și de frecare care se nasc produc o umezire mai bună a cimentului, deoarece suprafața particulelor de ciment care vine în atingere cu apa se mărește în interiorul moarei coloidale, iar particulele de ciment sînt degajate de peliculele de aer sau alte gaze care le înconjoară.

Particulele de ciment sînt deci repartizate în apa de amestecare într-o stare de suspensie foarte fină, fiind astfel excluse anumite fenomene de depunere a cimentului. In faza a doua a procesului de amestecare se adaugă agregate la amestecul de apă-ciment și astfel se obține mortarul colgrout. Pentru ca acest mortar coloidal să rămînă cît mai mult timp ca amestec (adică viteza de depunere a agregatului să fie cît mai mică) trebuie, după legea lui Stoke, ca grosimea bobului și greutatea specifică a nisipului să fie cît mai mici, iar viscozitatea amestecului să fie cît mai mare, deci cantitatea de apă din mortar să fie cît mai mică. Nisipul fin cere însă mai multă apă, din cauza suprafeței specifice a bobului care este mai mare, astfel că prin aceasta viscozitatea scade. Din cauza aceasta, nisipul folosit pentru colgrout

Fig. 1. *Schema de funcționare pentru procedeul torkret* (*PT*)


Pentru abator
Motocompresor 6 at
Jet de apă-nisip (curățirea și umezirea betonului și curățirea armăturii de rugină)
aer comprimat
Nisip (0-3 mm)
Nisip (3-7 mm)
Ciment
Apă + adaosuri lichide pentru betonare
Betonieră 125 l
Rezervor de apă sub presiune (250 l)
Apă sub presiune + adaosuri
Ciur vibrator 7mm
Beton anhidrit
Duză inelară
Corpul duzei
Beton torcr.
Construcție
Pilnie de incărcare
Cameră pt. material
Clopot de închidere
Camera de lucru
Roată cu buzunare
Beton anhidrit în suspensie într-un curent de aer comprimat
Pistol torcr (1,5 at)
30-70 cm
Materialul ricoșat 30-50%
Tun de ciment" (3,5 at)

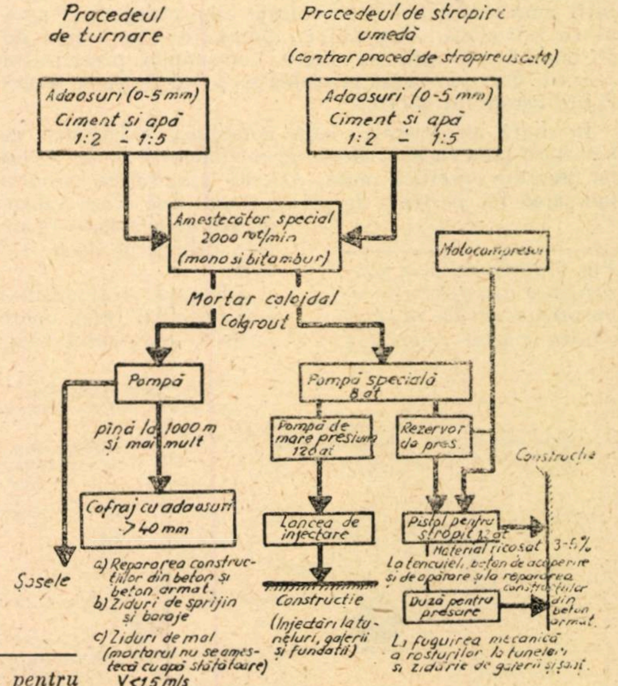

Procedeul de turnare
Procedeul de stropire umedă (contrar proced. de stropire uscată)
Adaosuri (0-5 mm) Ciment și apă 1:2 ÷ 1:5
Adaosuri (0-5 mm) Ciment și apă 1:2 ÷ 1:5
Amestecător special 2000 rot/min (mono și bitambur)
Motocompresor
Mortar coloidal Colgrout
Pompă
Pompă specială 8 at
Pompă de mare presiune 120 at
Rezervor de pres.
pînă la 1000 m și mai mult
Construcție
Cofraj cu adaosuri >40 mm
Lancea de injectare
Pistol pentru stropit 12 at
Material ricosat 3-5%
Șosele
a) Repararea construcțiilor din beton și beton armat.
b) Ziduri de sprijin și baraje
c) Ziduri de mal (mortarul nu se amestecă cu apă stătătoare) V<1,5 m/s
Construcție
(Injectări la tuneluri, galerii și fundații)
La tencuieli, beton de acoperire și de apărare și la repararea construcțiilor din beton armat.
Duză pentru presare
La fuguirea mecanică a rosturilor la tuneluri și zidărie de galerii și șaft.

Fig. 2. *Schema de funcționare pentru procedeul colkret* (*PC*) ⟶

---

*) Vezi ,,Tehnica și Exploatarea Feroviară'' nr. 3/1951 și ,,Revista Căilor Ferate'' nr. 11/1957

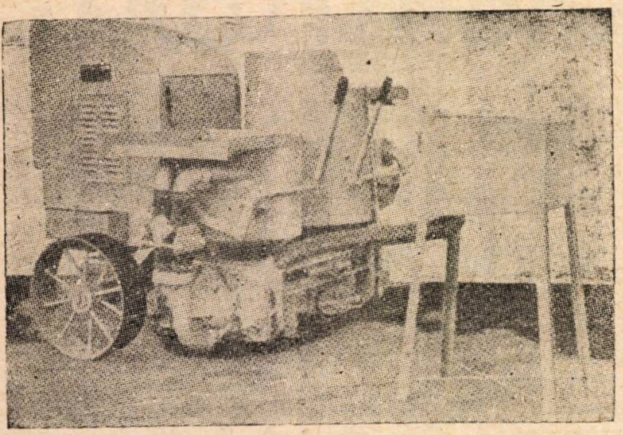


Fig. 3. *Amestecător colkret cu doi tamburi*

trebuie să fie aspru, curat, cu granulometria de la 0...3 sau 0...5 mm și să se folosească apă în cantitate cît mai mică pentru prepararea amestecului. Factorul apă-ciment variază la colgrout între 0,45 și 0,6. Mortarul coloidal astfel preparat rămîne neschimbat, pînă ce începe să facă priză. La turnare, injectare sau stropire are loc o micșorare a conținutului în apă, iar colgroutul începe să facă priză repede. Astfel, un zid de sprijin executat cu beton colkret poate fi decofrat după cîteva ore, iar colgroutul poate fi aplicat prin stropire în straturi pînă la 5 cm grosime și chiar mai mult fără a se observa vreun fenomen de scurgere.

Amestecarea aceasta intimă face ca particulele de ciment să crească prin formarea unor goluri, astfel că mărește fluiditatea mortarului. Aceasta permite ca mortarul să curgă prin tuburi înguste, tuburi pe care un mortar obișnuit le-ar astupa. Această proprietate explică faptul că la turnarea peste agregat el umple complet golurile agregatului mare, precum și faptul că este folosit la umplerea canalelor cu cabluri la piese de beton armat precomprimate.

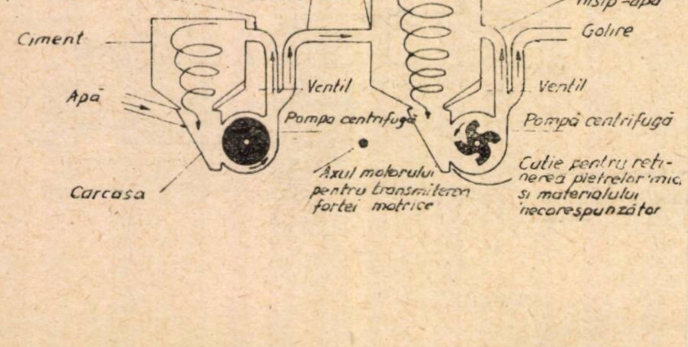
Cînd avem agregate cu dimensiuni mai mici de 40 mm și voim să preparăm beton colkret, se recomandă a se folosi cofraje vacuum, de exemplu la producția industrială a elementelor prefabricate din beton colkret.

Mai există pe șantier posibilități de a se turna mai întîi mortarul coloidal în cofraje bine etanșate și apoi să se introducă agregatul cu dimensiuni mai mici de 40 mm. Acest mod de lucru corespunde procedeului *prepact*, dar prin acest procedeu se pierd în parte avantajele betonului colkret.

In baza proprietății sale coloidale, colgroutul se amestecă greu cu apa. Mortarul se comportă ca un lichid cu greutate specifică mare. Această proprietate permite aplicarea lui pe timp de ploaie și sub apă, dacă viteza de scurgere a acesteia nu este mai mare decît 1,5 m/s.

Aderența colgroutului este sensibil mai mare decît a mortarului obișnuit cu aceeași componență. De asemenea, nu este mai mică decît aderența betonului torkret, pe lîngă faptul că colgroutul nu ricoșează. Betonul colkret conține o cantitate mai mică de ciment decît obișnuit și de aceea prezintă tendințe mai mici de fisurare și de fluaj. Din cauza structurii coloidale a mortarului, betonul colkret este mai compact decît ori care alt beton. Prin aceasta se fac economii la materialele de etanșare, care se adaugă la celelalte betoane, iar la ziduri de sprijin se poate chiar renunța la șapele de izolare la spatele lor.

Fig. 4. *Reprezentarea schematică a dispozitivului de amestecare cu doi tamburi pentru mortar coloidal* ↓


Introducere tangențială pentru a produce mișcări vîrtej
Amestecul apă-ciment este pompat în acest circuit
Conducta de legătură pentru amestecul de apă-ciment la tamburul al doilea
Nisip
Al doilea circuit pentru amestecul de ciment-nisip-apă
Ciment
Golire
Ventil
Ventil
Apă
Pompa centrifugă
Pompă centrifugă
Axul motorului pentru transmiterea forței motrice
Cutie pentru reținerea pietrelor mici și materialului necorespunzător
Carcasa

Colgroutul poate fi preparat în orice fel de proporție, pînă la 1 parte ciment în greutate la 5 părți în greutate de nisip și poate fi pompat pînă la depărtări de peste 1 000 m.

După felul de întrebuințare se stabilește și dozajul astfel: pentru umplerea canalelor cu cable la elemente precomprimate 1 : 1,5; la injecții și aplicare prin stropire și la lucrări sub apă 1 : 2 ... 1 :4, iar pentru beton de mase mari (șosele, ziduri de sprijin) 1 : 2 ... 1 : 5.

Betonul colkret poate fi realizat:

a) prin umplerea cu mortar a golurilor agregatului mare pe deasupra astfel ca mortarul coloidal să poată curge de sus în jos și să umple aceste goluri grație stării lichide și greutății sale (de exemplu la betonul de șosele și betoane în fundații de înălțime mică):

b) la injectare în cofraje etanșate, unde s-a pus agregatul mare sau

c) prin umplerea golurilor de jos în sus. Aceasta se aplică la lucrări de tunele și galerii, de obicei cu ajutorul aerului comprimat, astfel că masivul zdruncinat din cauza înaintării tunelului se etanșează și se întărește, legîndu-se bine cu betonul colkret.

Prin aceasta se evită golurile de deasupra excavației, care în unele cazuri pot da loc la surpări și suprapresiuni. In ziduri de sprijin, fundații masive și pile de poduri se toarnă colgroutul prin tuburi așezate odată cu umplerea cofrajului cu agregatul mare și la o distanță care să corespundă viscozității mortarului, astfel ca golurile din agregate să se umple; pe măsură ce se umplu golurile, se retrag cu precauție tuburile. Se procedează astfel deoarece mortarul nu ar ajunge pînă la straturile de jos, căci în drumul acesta lung agregatele ar absorbi apa din mortar și acesta, devenind prea vîscos, nu ar umple toate golurile. La umplerea cu mortar a golurilor la agregate mari sub apă se procedează la fel. Mortarul coloidal împinge prin urcarea sa toată apa din goluri. In aceste cazuri, capătul tubului de umplere trebuie să se găsească întotdeauna puțin sub nivelul colgroutului care este introdus. A treia posibilitate a preparării betonului colkret constă în procedeul invers. In acest caz se toarnă agregatul mare în colgrout.

Material plat sau lunguieț, precum și agregate cu diametrul mai mic decît 40 mm nu pot fi folosite la prepararea betonului colkret, pe cînd agregatul mare și nespart poate fi folosit (fig. 5). Volumul golurilor agregatului mare determină consumul de colgrout și are influență de asemenea asupra cantității de ciment și nisip necesare. El reprezintă la folosirea granulației de 40...50 mm, 50 pînă la 40%. Dacă în schimb se utilizează un agregat de două mărimi, din care una este aproximativ de 10 ori mai mare ca diametru (ca de exemplu pietriș de la 50 ... 75 mm împreună cu

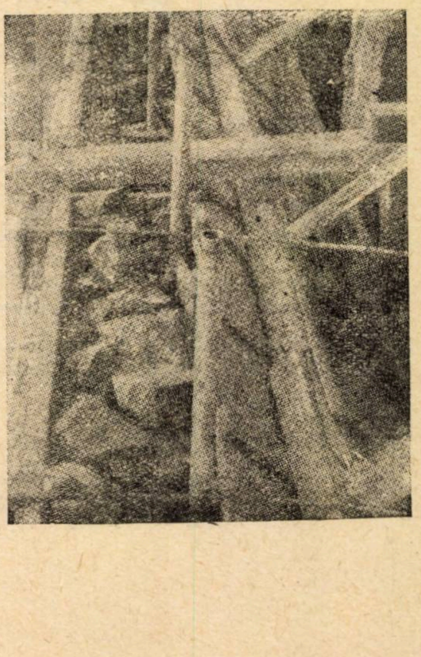


Fig. 5. *Vedere în cofrajul cu tuburi de injectare* →

piatra ciclopeană de 500...750 mm) volumul de goluri poate fi redus la 25 ... 35%. Aceasta corespunde unui consum de 170 (120) kg ciment la 1 m³ beton colkret cu un dozaj 1 : 2 (1 : 3). La șantierele unde se pot avea agregate cu granulația dorită, volumul de goluri reprezintă rotund 40%, iar consumul de ciment 220 (155) kg/m³ beton colkret la un dozaj 1 : 2 (1 : 3). Aceasta reprezintă față de betoanele obișnuite o economie apreciabilă de liant și nisip și în același timp o îmbunătățire a proprietăților betonului (compactitate și rezistență).

Pentru fabricarea betonului în cantități mari după procesul colkret (pentru drumuri, ziduri de sprijin, baraje) este indicat ca instalația să se compună: dintr-o bandă transportoare pentru transportul agregatului de 0 ... 5 mm; un ciur pentru îndepărtarea corpurilor străine și a grăunțelor peste 5 mm pus în fața benzii; un buncăr pentru nisipul ciuruit, înzestrat cu un dozator gravimetric; un malaxor colkret cu doi tamburi prevăzut cu un rezervor de apă (respectiv un contor pentru apă, dacă presiunea apei și secțiunea conductei sînt destul de mari) precum și o pompă de construcție specială cu conducte de furtune și țevi în cazul cînd amestecul de colgrout trebuie să fie dus la distanțe mai mari sau să fie aplicat sub presiune la locul de întrebuințare.

Mașinile și dispozitivele astfel combinate, precum și rezervorul de apă și cimentul au loc pe un camion. Un al doilea camion sau remorcă urmează încărcat cu nisip cu granule de 0 ... 5 mm.

Această instalație de fabricat și pompat colgrout poate interveni repede acolo unde este nevoie. Fiind foarte ușor deplasabilă, ea este indicată la construcțiile răspîndite ale căilor ferate (ca ziduri de sprijin și tunele) sau deseori la închideri de linii temporare. Prin faptul că pregătirea la locul de folosire a agregatelor mari este independentă de aplicarea mortarului coloidal și că umplerea golurilor cu mortarul coloidal cu ajutorul malaxorului colkret reclamă numai scurt timp, rezultă că deseori durata de închidere de linie necesară va fi mai mică decît intervalul de timp existent între două trenuri și funcționarea va fi deci fără impedimente. Dacă cantitatea colgroutului de fabricat este mare sau se dispune de spațiu limitat pe șantier, atunci se va crea o instalație fixă și mortarul coloidal va fi pompat spre locul de folosire. In cazul acesta pompa produce numai presiune pentru transport și nu pentru injectare.

Pentru fabricarea de colgrout la lucrări de injectare în rocă crăpată sau cu infiltrări de apă și la construcții de beton fisurate, precum și pentru aplicarea prin stropire (îmbrăcarea de tunele, galerii, acoperișuri speciale, repararea de construcții din beton armat etc.) este suficient, în general, să se folosească un malaxor colkret cu un singur tambur. Malaxorul colkret lucrează intermitent. Pentru a putea executa în mod uniform și fără întrerupere lucrările de stropire, se instalează un rezervor de egalizare după malaxor. Propulsarea la pistolul de împroșcat se realizează cu ajutorul unei pompe speciale sau printr-un vas de presiune. La capătul furtunului de mortar se aplică un pistol de torkret cu diametrul interior de 1/2''. De la un motocompresor vine aerul comprimat, în loc de apă, la duza pistolului. In felul acesta se împroașcă mortarul coloidal pe suprafața construcției, pe care el aderă bine. Pompa specială servește și pentru injectarea de (colgrout) mortar coloidal în tuburile de cabluri, aplicîndu-se ștuțuri speciale la furtunul acestei pompe.

La injectări cu mortarul coloidal pentru etanșări și consolidări la tunele, galerii și fundații găsesc aplicare pompele de mare presiune cunoscute și folosite la injectări de torkret.

La malaxorul colkret compus din doi tamburi (fig. 3 și 4) procesul de malaxare a celor două faze de amestecare pentru mortarul coloidal (ciment și apă, precum și lapte de ciment cu nisip) se desfășoară consecutiv în doi tamburi.

El are capacitatea de 50 kg ciment și pînă la 150 kg nisip și o producție pe oră de 5,1 (6,8) m³ colgrout, la o proporție de amestecare de: o parte (în greutate) ciment la două părți nisip (1 : 3), ceea ce corespunde pentru un procentaj de 50 ... 30% de goluri în masa de agregate mari la fabricarea de 10...15 (15...20) m³ beton colgrout sau circa 80 m² șosea de 20 cm grosime.

In afară de aceasta malaxorul poate pompa pînă la 50 m distanță sau la o înălțime de 7,5 m (corespunde unei coloane de apă de 15 m la o greutate specifică a colgroutului de 2 kg/l).

Presiunea la capătul furtunului este atunci de 1,4 at, ceea ce este suficient pentru stropire; presiunea poate fi reglată la malaxor, de exemplu, prin prelungirea timpului de descărcare. Acest lucru nu este de dorit însă cînd se cere ca malaxorul să fie de mare productivitate. Din această cauză se aplică mai degrabă o pompă specială atît pentru transportul cît și pentru reglarea presiunii.

Malaxorul colkret monotambur este înzestrat cu un singur tambur pentru amestecat, în care se introduce apă și ciment; numai după amestecarea lor intimă se adaugă și nisipul. Productivitatea malaxorului la aceeași capacitate este din această cauză numai pe jumătate cît la malaxorul cu doi tamburi și este de 30 amestecuri pe oră. Și acest malaxor poate fi folosit ca pompă.

Viscozitatea colgroutului trebuie să corespundă felului de folosire și mărimii granulelor de nisip. Ea se determină pe șantier cu ajutorul unui viscozimetru sau printr-o experiență. In afară de aceasta, se poate observa pătrunderea mortarului printre agregatele mari cu ajutorul unor țevi de control aplicate în prealabil.

La căile ferate, procedeul colkret, grație calităților arătate ale colgroutului și după specificul lucrărilor, poate fi aplicat: la construirea de fundații mari (de exemplu, pentru mașini), piloți din beton, pile de poduri (și în rîuri), la rampe de descărcare, ziduri de sprijin, gropi de revizie și de zgură, la suprafețe de beton orizontale sau înclinate; (pivnițe rampe, străzi, instalații de curățire pentru vehicule și de dezinfectare, la lucrări de remediere și la ranforsări sau completări de ziduri de sprijin avariate). Se pot economisi cheltuieli de materiale și transport, dacă se folosesc bucăți de beton sau de piatră spartă, care deseori se pot aduna în abundență la demolarea altor construcții apropiate, ca adausuri mari (în locul agregatelor mari).

Inglobarea de adausuri mari de bună calitate are ca rezultat o greutate volumetrică mai mare și o rezistență mai mare a betonului, lucru care s-a dovedit la ziduri de baraje și la fortificații.

Dezvoltarea căldurii la priză este mai mică, grație conținutului mai mic de ciment al betonului colkret, decît la betonul obișnuit, fiindcă la construcții de mari dimensiuni (ziduri de baraje, pile de poduri și altele), proporția de amestecare este în general de 1 : 3 pînă la 1 : 5. In afară de aceasta intervine și aportul adausurilor mari, care prin mărirea suprafeței mortarului realizează dispersiunea căldurii.

Din cauza conținutului mic în ciment, la betonul colkret aproape că nu există contracție de volum și deci nici fisuri; la această calitate contribuie contactul care se realizează între pietre la adausurile mari înainte și după turnarea mortarului. Prin faptul că scheletul din piatră este fix și nu poate urma strîngerea mortarului, poate fi avantajos în unele cazuri de a se adăuga colgroutului anumite adausuri, pentru a-l umfla (praf de aluminiu). Și la betonul armat se poate aplica procedeul colkret, de exemplu la fundații pentru coborîrea osiilor și instalații de pompe, la silozuri, bazine și pereți.

In regiuni unde lucrările de mine au produs avarii din cauza terenurilor fugitive, trebuie deseori să se readucă la nivelul anterior linii ferate sau șosele. Lucrările de betonare care se ivesc (ziduri de sprijin noi sau de supraînălțat, precum și ziduri cu aripi și banchete pentru aparate de reazem, prelungiri de podețe tubulare, întăriri de boltă) se pot executa mai repede, mai economic și cu mai puține impedimente în realizarea transportului normal.

Modul de lucru la betonul colkret, precum și la folosirea de mortar coloidal aerat de suprafață (turnarea mortarului, injectare în pauze între trenuri și transportul mortarului cu furtunul de la o stație de preparat mortar care se află în afara tunelului) cauzează cele mai mici impedimente posibile în timpul exploatării. Procedeele de lucru sus amintite se pot ivi în volum mare la electrificarea de linii de munte, unde trebuie mărite secțiunile tunelului din cauza gabaritului mai înalt, cerut.

La construirea de suprafețe plane cu ajutorul procedeului colkret se recomandă de a întinde sub adausurile mari un strat de nisip, în care nu pătrunde mortarul lichid, evitîndu-se astfel pierderi de colgrout. La autostrăzi se aplică un strat de pietriș mărunt sub beton pentru a feri calea de rulare de îngheț. Intre ambele straturi se prevede un strat de hîrtie ca să nu se piardă laptele de ciment al betonului. Executînd aceste lucrări cu ajutorul procedeului colkret, stratul de hîrtie este superfluu, deoarece mortarul coloidal nu va pătrunde în stratul apărător contra înghețului.

Stratul de uzură se realizează cel mai bine din colgrout cu un factor apă-ciment ceva mai mic decît la mortarul folosit la betonarea cu adausuri de blocuri de piatră de la 40 la 120 mm. Pe deasupra se presară piatra dură spartă mărunt, peste acest strat se trece cu dreptarul vibrant astfel ca stratul să devină drept și compact. Ambele straturi se vor executa consecutiv, cu scopul ca să nu apară tensiuni interne care să pericliteze componența amestecului și să nu se formeze fisuri. Experiențele făcute la executarea străzilor (în parte străzi pentru tractoare grele) și căi de rulare pentru aerodromuri au dat rezultate bune.

Rosturile de dilatație necesare la suprafețe mari de betonat se execută ca de obicei. Rosturile de lucru pot fi omise cu totul, deoarece se poate conta pe productivitatea foarte mare a malaxorului.

Există un patent al lui Freyssinet la construirea de tunele, care se bazează pe colgrout. Patentul prevede ca prefabricatele din beton armat, care formează îmbrăcămintea tunelului, să fie căptușite cu cioplitură de rocă, presînd mortar coloidal în golurile existente. Prin acest procedeu se face economie de cofraje și izolații speciale, se realizează o bună legătură cu masivul, iar îmbrăcămintea este pretensionată.

MORTAR COLOIDAL DE SUPRAFAȚĂ

Confecționarea și aplicarea lui se făcea în Germania pînă acum după procedeul Aerocem, inițiat în Anglia. Mortarul aerat se prepară într-un malaxor special, al cărui tambur este prevăzut cu un ax vertical înzestrat cu cîteva palete în formă de elice, care se învîrtesc cu viteză mare (1 500 rot/min). Procesul de malaxare constă din trei faze, care se succed una după alta. Inițial se adaugă apei necesare confecționării mortarului un spumigen, care o transformă în spumă. Apoi se adaugă ciment și după ce apa și cimentul au intrat în combinație se adaugă și cantitatea necesară de nisip. Mortarul emulsionat astfel preparat aderă bine la toate suprafețele unde este aplicat, nu se combină cu apa și are o vîscozitate mai mare și o greutate specifică mai mică decît colgroutul. De aceea, mortarul acesta își desface amestecul de abia după mult timp.

Straturile din mortar coloidal de suprafață stropite cu duză specială au capilaritate mică și în consecință o mai mare impermeabilitate contra apei. Aceste mortare sînt așa de elastice, încît chiar la variații mai mari de temperatură nu se ivesc fisuri.

Pierderea prin ricoșare la aceste două procedee umede după aplicarea primului strat este mai mică decît la procedeul de torkretare, ceea ce face posibilă o aplicare economică ale acestora. In felul acesta nu este necesar să se aplice mortarul în reprize la suprafețe orizontale sau ușor înclinate.

Pierderile de nisip și liant sînt foarte mici. Proprietățile mortarului coloidal aerat se adaptează, prin compoziții corespunzătoare, la lucrarea unde urmează a fi folosit. Se pot folosi ca lianți (în afară de ciment) și varul, ipsosul sau rășini artificiale. Ca adausuri se pot întrebuința nisipuri de la 0 la 3 mm (rostuirea mecanică) la 0 și 5 mm, La unele lucrări de stropire a tencuielii nisipul se îmbunătățește prin adăugire de praf de piatră de 0 ... 0,2 mm.

La lucrări în tunele cu umezeală (injectare, rostuire și stropire) se adaugă mortarului de suprafață cantități mici de material de etanșare.

Pentru prepararea și aplicarea mortarului coloidal de suprafață aerat sînt necesare numi cîteva mașini și utilaje. Instalația cuprinde, în afară de malaxorul special, rezervorul de presiune pentru presarea mortarului pînă la duza pistolului de stropire, un motocompresor în legătură cu rezervorul de presiune care livrează aerul necesar pentru duză și celelalte utilaje, furtune și pistoale de stropire și de rostuire.

In cazurile cînd instalația de mortar (la lucrări de mare volum sau pe șantiere întinse), nu trebuie deplasată, mortarul se transportă pe distanțe mari cu ajutorul unei pompe speciale. Instalarea ei este indicată atunci cînd se lucrează concomitent cu mai multe pistoale, deoarece această pompă poate fi legată nemijlocit de conducta de transport și cînd se execută o lucrare de mare înălțime.

Procedeul de stropire la tencuieli este avantajos și prin faptul că la lucrări pînă la înălțimea de 25 m nu necesită instalație de schele fixe. La executarea de injectări de colgrout sau mortar coloidal aerat pentru etanșarea de îmbrăcăminți de tunele sau galerii presiunea creată de pompa specială nu este deseori suficientă. Se vor folosi în acest caz pompe de mare presiune.

Mortarul coloidal (aerat) se pretează bine pentru repararea de construcții din beton sau beton armat avariat.

Dacă la lucrări mai vechi de acest gen (poduri, castele de apă) vechimea și intemperiile sau alte influențe au pricinuit căderea betonului de acoperire și există posibilitatea ca să se diminueze secțiunea armăturii prin ruginirea ei, prezentînd un pericol pentru construcție, atunci trebuie să se curețe suprafețele vechi, să se producă asperități, să se îndepărteze betonul care nu aderă și să se curețe armătura de rugină (comparație fig. 1), înainte de a aplica prin împroșcare un nou strat de mortar de acoperire și apărare.

Prin adăugire de rășini artificiale la mortarul aerat de suprafață se pot obține prin stropire suprafețe complet netede. Folosirea lui la acoperișuri cu corpuri de rotație aduce avantaje, prin greutatea specifică mică pe care o are (circa 1,6 kg/l).

Betonul ușor realizat după procedeul acesta are o greutate volumetrică de 0,38 kg/l și poate fi folosit la lucrări de izolare la acoperișuri, pentru cabine de centralizare. Cu adaus de fibre de azbest el capătă proprietăți ignifuge și este folosit la îmbrăcarea scheletelor metalice.

Cu instalația necesară pentru procedeul ,,Aerocem'' se pot aplica și tencuieli antifonice în birouri (case de bilete, birouri de mișcare, săli de așteptare).

La construcții feroviare se poate folosi mortarul coloidal de suprafață la repararea tunelelor și a galeriilor și anume la injectări, la refacerea rostuirii la zidării (pistol de rostuit) și pentru aplicarea unei tencuieli de mare densitate prin stropire. Acest procedeu de lucru este mult mai economic decît izolarea tunelului din partea exterioară, inclusiv crearea și umplerea spațiului necesar în acest scop.

*

În rîndurile de mai sus au fost indicate avantajele procedeelor *Colkret* și *Aerocem*.

Este evident că, inițial, la aplicarea acestor metode de lucru nu se obțin numai succese. Eventualele insuccese nu sînt de atribuit procedeelor, ci alegerii lucrării la care aceste procedee se aplică și felului în care se aplică.

Chiar în țările unde aceste metode de lucru sînt deja introduse, întreprinderile nu au încă experiența necesară și nici specialiști rutinați, ceea ce se explică prin noutatea acestor metode.

(după ,,*Eisenbahningenieur*'', nr. 3/1956)

Infrastructura şi suprastructura căii

Documentar de ramură

INFRASTRUCTURA. Deformarea terasamentelor de cale ferată provoacă deranjamente grave la suprastructură, ceea ce antrenează cheltuieli suplimentare pentru refacţie şi întreţinerea curentă. Institutul unional de cercetări ştiinţifice al căilor ferate sovietice a organizat o serie de cercetări în laborator, cu scopul a determina mărimea deformaţiilor în funcţie de valoarea sarcinii şi de frecvenţa solicitărilor. Aceste cercetări au arătat că procesul de acumulare a deformaţiilor remanente la terasament depinde în primul rînd de mărimea şi caracterul sarcinii aplicate, precum şi de felul şi starea terenului; o singură solicitare asupra terasamentului produce o deformaţie mai mică decît solicitări repetate, chiar dacă sarcina este de valoare inferioară. Aceste cercetări au infirmat valabilitatea funcţiei logaritmice dedusă pentru determinarea deformaţiilor şi servesc pentru elaborarea unei formule care să fie verificată experimental [1].

Ca metode de consolidare a taluzelor trebuie citată consolidarea exercitată de căile ferate sovietice pentru taluzul unui rambleu inundat de apele unui bazin de acumulare. Consolidarea s-a făcut cu plăci de beton. Pe contrabancheta taluzului s-a executat un opritor din beton ciclopian, pentru rezemarea plăcilor. Taluzul a fost injectat apoi în găuri cu adîncimea de 0,5 m, cu un beton fluid. Peste taluzul injectat s-a aplicat un strat de 3 cm de mortar de ciment 1 : 3, iar peste acest strat neîntărit s-au turnat plăci de beton în cofraje mobile de lemn, de formă exagonală. Ca agregat pentru beton s-a folosit pietrişul natural de rîu. Plăcile şi taluzul injectat constituie un tot monolit [2].

Injectarea cu mortar de ciment a fost folosită de căile ferate cehoslovace pentru asanarea pungilor de apă din terasamente. Metoda se poate aplica cu succes la o grosime a stratului de balast de 90...100 cm; dacă însă pungile de apă sînt umplute cu zgură, metoda nu mai este aplicabilă. Avantajele mai importante al acestei metode sînt: costul mult mai redus, în comparaţie cu alte procedee de asanare; execuţia uşoară; nu cere personal de calificare specială; lucrările pot fi executate sub circulaţie. Procedeul foloseşte aparate speciale pentru pregătirea mortarului denumite ,,Aerocem'' [3].

In construcţia podurilor, după progresele realizate prin revizuirea rezistenţelor admisibile la podurile metalice, care a permis pe de o parte sporirea sarcinilor de circulaţie pe podurile existente şi economii mari de oţel la construcţiile noi, s-a trecut pe scară largă la construcţia de poduri din beton armat, folosindu-se metode industriale şi prefabricate.

Transproiect a proiectat poduri prefabricate din beton armat precomprimat, cu deschideri medii şi mari. Suprastructurile sînt executate din beton marca 500 şi sîrmă cu rezistenţa de 170 kg/mm^2. Podurile proiectate sînt: arc cu tirant elastic, grindă cu arc elastic şi grindă cu zăbrele, parabolică, fără suspensii.

Pentru poduri de înălţime mare s-au elaborat proiecte cu deschideri între 32 şi 63 m, suprastructurile fiind arce rigide. Arcele constau din elemente cu contur poligonal şi cu secţiunea în *T*, avînd greutatea maximă de 20 t. Alt pod, cu deschideri de 150 m şi contrasăgeata arcului de 40 m, are secţiunea arcului în formă de cutie. Montajul se face cu macarale cu cablu, macarale portal şi macarale plutitoare. Descentrarea arcelor se face cu vinciuri hidraulice.

In oraşe, dată fiind limitarea înălţimii de construcţie, podurile se execută cu grinzi. Infrastructurile sînt şi ele din elemente prefabricate, din tuburi de beton centrifugat sau din schelet de grinzi pretensionate.

Pentru lucrări de artă mici, în ultimii ani s-a lucrat mult la reducerea tipurilor şi unificarea elementelor simple, în vederea industrializării execuţiei lor. Se studiază rezolvarea problemei fundaţiei podeţelor tubulare, izolaţia podeţelor tubulare, folosirea tuburilor cu pereţi subţiri şi elaborarea condiţiilor tehnice pentru proiectarea podeţelor mici din beton armat precomprimat [4, 5, 6].

Sudura în construcţia podurilor metalice se utiliza înainte la îmbinarea în ateliere a elementelor izolate, ele fiind asamblate pe şantier prin nituire. Datorită rezultatelor bune obţinute, tehnica sudurii a cîştigat teren, trecîndu-se la îmbinarea prin sudură a părţilor mari. Pentru execuţia podurilor în întregime sudate au trebuit să fie rezolvate o serie de probleme, ca: transportul de la atelier pe şantier a unor elemente de mari dimensiuni şi în lungime şi în lăţime, măsuri pentru menţinerea contractărilor produse la cusăturile sudate în limite cît mai reduse, înlăturarea influenţelor intemperiilor asupra sudurii în timpul executării ei etc. [7].

Suprastructura. Problema traverselor de cale ferată constituie o preocupare esenţială pentru toate reţelele feroviare, formînd obiectul unor conferinţe, care în 1957 au întrunit ţările Europei Occidentale la München şi ţările socialiste la Praga. Conferinţa de la Praga a recunoscut ca cea mai bună rezolvare constructivă traversa de beton monolitică cu armătură pretensionată, avînd o aderenţă corespunzătoare. A reieşit că în decursul a 4 ani de folosire a traverselor de beton armat, cheltuielile de întreţinere s-au redus la jumătate faţă de cele corespunzătoare liniei cu traverse de lemn. De asemenea, traversele de beton armat sînt foarte indicate pentru linia fără joante. Experimentarea trebuie totuşi să continue pentru încă alte patru tipuri de traverse.

Şi ţările Eurpei Occidentale au ajuns la hotărîrea că este prematur a se trage o concluzie, ţinînd seama că în momentul de faţă majoritatea traverselor instalate în linie în întreaga lume sînt traverse de lemn. De aceea este necesară continuarea experienţelor cu toate tipurile de traverse (lemn, metalice şi beton armat) [8, 9].

Pentru fabricarea traverselor de beton armat pretensionat s-au organizat ateliere în întregime mecanizate, cu o productivitate anuală de 250 000 traverse cu 25 lucrători. Agregatele şi cimentul se dozează automat. Betonul se toarnă cu buncăre mobile în forme metalice, unse cu un ulei special (,,Ingralin'') pentru a permite decofrarea înaintea întăririi betonului. După 12 ore traversele se comprimă la 2/3 din efortul final, iar după 6 săptămîni se comprimă la efortul final total [10, 11, 12].

Montarea mecanizată a căii cu un randament ridicat determină organizarea bazelor de asamblare a panourilor în aşa fel, încît utilajul folosit, în special utilajul de încărcare-descărcare, să lucreze în condiţii optime. Macaraua PK-TUMZ-15 cu deplasare pe şine, folosită de căile ferate sovietice, cere ca liniile bazei de asamblare să fie paralele, cu distanţa între axele a două linii de 7 m. Traversele trebuie încărcate în vagon cu spaţii între ele şi aşezate pe suporţi, pentru a putea fi prinse în cîrligul macaralei. Materialul mărunt de cale se descarcă cu ajutorul unui electromagnet. Dacă este transportat în containere, acestea sînt descărcate cu macaraua pe o linie alăturată.

Introducerea în cale a panourilor de şine de 25 m lungi sau a panourilor de 12,5 m legate două cîte două cu eclise se face în prezent cu un complex de maşini, între care maşina RU—25. Maşina poate încărca şi descărca material mărunt de cale, poate manevra traversele şi chiar schimbătoarele de cale. Această maşină este o macara cu consolă, montată pe un vagon platformă de 60 t. Sub podeaua vagonului se află instalaţia de forţă pentru alimentarea motoarelor electrice ale maşinii. Capacitatea de ridicare a macaralei este de 3 750 kg. Comanda macaralei se face dintr-o cabină aflată la partea din faţă a vagonului. Macaraua se deplasează remorcată de o locomotivă sau de un alt vehicul motorizat [13, 14].

La introducerea în cale a schimbătoarelor se foloseşte un vagon macara de 18, 5 t capacitate de ridicare. Această macara pozează atît părţile metalice ale schimbătorului, cît şi traversele speciale. Pentru montare, schimbătorul se împarte în patru blocuri-panouri. Pe un vagon platformă se încarcă trei blocuri montate şi al patrulea demontat. Montarea se face cu vagonul platformă şi macaraua pe linia de montare a schimbătorului (atunci cînd nu există în staţie o linie vecină liberă) sau cu macaraua pe linia schimbătorului şi vagonul cu panouri pe linia alăturată. Montarea se face într-o fereastră de circulaţie.

O altă metodă de montare a schimbătoarelor prevede pregătirea lor la atelier, adică preasamblarea cu întreg echipamentul, exclusiv traversele şi transportarea în subansamblu, ceea ce elimină orice punere la punct sau găurire a şinelor pe şantier [15, 16].

Pentru pozarea şinelor lungi s-a dezvoltat o metodă nouă. După acest procedeu, şinele sudate în bare lungi de 180 m sînt pozate la locul lor, chiar în timpul descărcării. Operaţia se execută astfel: capătul barei lungi, aflat pe ultimul vagon al trenului, este adus la locul lui şi eclisat. Trenul avansează cu o viteză de 10 m/min, ceea ce permite să se demonteze şinele vechi pe măsură ce ultima osie a garniturii a părăsit panoul respectiv. Şina lungă sudată care se descarcă se depune direct pe plăci, fiind ghidată la descărcare de oameni înzestraţi cu lomuri [17].

Pe baza principiului maşinilor cu acţiune continuă, adoptat în mecanizarea lucrărilor de cale, adică a maşinilor cu funcţionare în mers, biroul combinei de linie al căilor ferate sovietice a creat în anul primelor cincinale maşini grele de cale. Ultima realizare importantă este maşina electrică de balast ELB1, care înlocuieşte maşina B5 cu acţionare pneumatică. In prezent, pentru şine de tipuri grele s-au construit maşini ELB3, mai perfecţionate [18].

In cadrul micii mecanizări s-au creat dispozitive de uşurare a muncii şi de ridicare a productivităţii. Astfel, pentru descărcarea traverselor impregnate s-a realizat mecanismul sistem Rogaciov, alcătuit dintr-un cadru de fier cornier şi fier lat, două axe cu roţi dinţate, lanţuri de ridicare, un motor electric cu reductor, scoabe de fixare pe pereţii vagoanelor descoperite şi ghidaje pentru descărcarea traverselor. Greutatea mecanismului este de 136 kg. El este alimentat cu curent de un grup electrogen JES—2. Deservirea mecanismului se face de trei lucrători, se instalează la vagon în 6...7 minute şi descarcă un vagon în timp de o oră [19.]

Pentru riparea căii se află în experimentare un aparat proiectat de Institutul de cercetări ştiinţifice. Este prevăzut un sistem de forţă propriu, atît pentru ridicarea panoului de cale, cît şi pentru deplasarea lui laterală. Mişcarea organului de lucru se efectuează pe perimetrul unui dreptunghi. Organul de lucru al aparatului este o grindă plasată în interiorul căii, capetele ei fiind introduse sub tălpile şinelor. Grinda se sprijină pe două cricuri montate pe talpa aparatului.Aceste cricuri realizează mişcarea de ridicare a grinzii. Mişcarea laterală este dată de alt cric, fixat orizontal pe grindă şi sprijinit într-un montant fixat pe talpa aparatului. In poziţia de lucru aparatul nu depăşeşte gabaritul şi poate rămîne în cale la trecerea trenului [20].

BIBLIOGRAFIE

1. HEISTNER, B.D.: *Influenţa sarcinilor repetate asupra deformaţiei terasamentului.* In Vestnik Vsesoiuznogo Naucino Isslevovatelskogo Instituta Jeleznodorojnogo Transporta, 14 (1957), nr. 7 (oct.).
2. KOLPAXIKOV, L.S.: *Consolidarea taluzurilor rambleului de cale ferată în regiunea hidrocentralei electrice de pe rîul Kama.* In Transportnoe Stroitelstvo, 7 (1957), nr. 11 (noiem.).
3. TYC, P.: *Experienţa în asanarea pungilor de apă din terasamente prin metoda injecţiilor.* In Zeleznicni Technika, 1957, nr. 10 (oct.).
4. EFGRAFOV, G.K.: *Podurile de pe căile noastre ferate* In Puti i Putevoie Hoziastvo, 1 (1957), nr. 11 (noiem.).
5. KRILTOV, E.I.: *Proiectarea podurilor prefabricate din beton armat precomprimat, cu deschideri mici.* In Transportnoe Stroitelstvo, 7 (1957), nr. 11 (noiem.).
6. PETROV. N.I.: *Să fie ridicat nivelul tehnic al proiectării lucrărilor mici de artă.* In Transportnoe Stroitelstvo, 7 (1957), nr. 11 (noiem.).
7. KLIEMAND, W.: *Montarea cu ajutorul sudurii a podurilor cu grinzi pline sudate.* In Deutsche Eisenbahntechnik, 5 (1957), nr. 10 (oct.).
8. FRIZER, W: *Din problemele progresului tehnic în domeniul construcţiei si întreţinerii suprastructurii căii ferate.* In Przeglad Kolejowy Drogowy, 9 (1957), nr. 10 (oct.).
9. (...): *Conferinţa internaţională din München în problema traverselor.* In Eisenbach Technische Rundschau, 6 (1957), nr. 8 (aug.).
10. SZCZYGIELSKI, B.: *Traversele de beton precomprimat în R.F.G.* In Przeglad Kolejowy Drogowy (supliment), 4 (1957), nr. 10 (oct.).
11. JÄNICKE, W.: *Oţeluri pentru traverse de cale ferată din beton pretensionat.* In Beton und Stahlbetonbau, 52 (1957), nr. 11 (noiem.).
12. KREJCIK, I.: *Fabricarea traverselor din beton armat pretensionat* In Zeleznicni Technika, 5 (1957), nr. 10 (oct.).
13. NOVOJILOV, G.I. şi A.I. CIJOV: *Noua schemă a bazei de asamblare a panourilor.* In Transportnoe Stroitelstvo, 1957, nr. 11 (noiem.).
14. NIKOLAEV, P.P.: RU — 25. *Introducerea panourilor de şine în cale.* In Puti i Putevoie Hoziastvo, 1957, nr. 8 (aug.), 32...33.
15. IUFEREV, V.M.: *Mecanizarea înlocuirii schimbătoarelor de cale.* In Puti i Putevoie Hoziastvo, 1957, nr. 10 (oct.).
16. (...): *Schimbătoare de cale preasamblate.* In Railway Track and Structures, 1957, nr. 12 (dec.).
17. (...): *Pozarea şinelor lungi sudate în regionala nord-est a căilor ferate britanice.* In The Railway Gazette, 107 (1957), nr. 23 (6 dec.).
18. ALIOSIN, V.A.: *Maşina de balastat electric înlocuieşte lomul.* In Puti i Putevoie Hoziastvo, 1957, nr. 11 (noiem.).
19. CEAIKIN, A.N.: *Mecanism pentru descărcarea traverselor.* In Puti i Putevoie Hoziaistvo, 1957, nr. 10 (oct.).
20. STELMASOV, V,N,: *Noul aparat de ripat calea.* In Puti i Putevoie Hoziaistvo, 1957, nr. 10 (oct.).

Dispozitiv pentru economisirea benzinei

PENTRU reducerea consumului de benzină s-a construit recent un dispozitiv simplu, care poate fi montat la carburatorul motoarelor cu ardere internă.

Din experimentările efectuate rezultă că la majoritatea motoarelor acest dispozitiv poate realiza în medie o economie de 25% din cantitatea de benzină consumată.

Dispozitivul constă dintr-o piesă inelară de duraluminiu cu grosimea de 12 mm, montată între carburator şi colectorul de admisie. Diametrul interior al acestei piese inelare este ceva mai mic decît diametrul din partea de jos a camerei de amestec a carburatorului. Din această cauză se formează un şanţ inelar, care reţine o parte din amestecul pulverizat ce iese din carburator.

Din fundul şanţului inelar circa 10% din cantitatea totală de amestec este aspirată în stare pulverizată ,,rece'' prin cîte o ţeavă de cupru, situată în fiecare ramificaţie a colectorului de admisie, spre cilindri. Picăturile mai reci, care trec prin aceste ţevi şi pătrund în ramificaţiile colectorului, ajung în contact cu vaporii încălziţi înainte de intrarea acestora în cilindri şi se vaporizează imediat, mărindu-şi brusc volumul în proporţie de aproape 4 : 1.

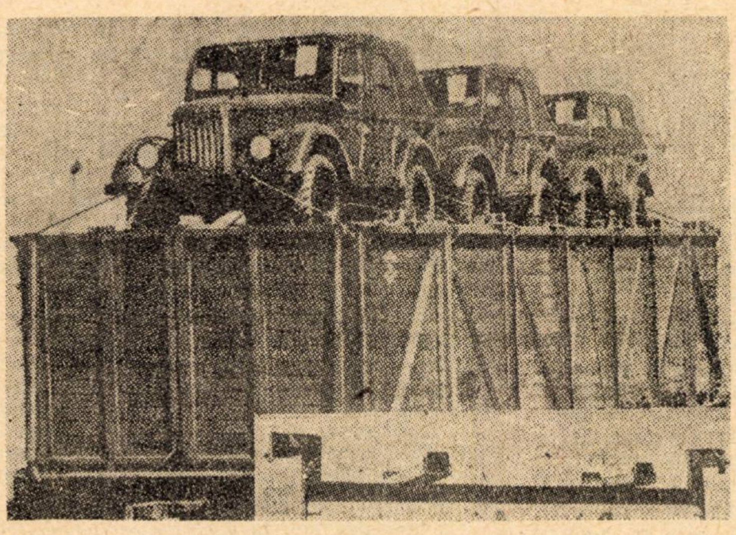
Ca urmare, se creează o turbionare violentă, care îmbunătăţeşte arderea, motorul dezvoltînd o putere mai mare faţă de un consum de benzină mai redus.

După montarea dispozitivului pentru economisirea benzinei nu este necesar să se regleze din nou carburatorul. De asemenea nu este nevoie să se mărească nici cantitatea de aer admisă în cilindri.

Dispozitivul pentru economisirea benzinei a fost verificat în practică şi în prezent se fabrică pe scară industrială.

(după ,,*Railway Gazette*'', 18. 1. 1957)

Încărcarea autoturismelor în vagoane prin suprapunere



In clișeu: autoturisme încărcate prin suprapunere în vagoane descoperite

●

Jos în dreapta: suport de metal demontabil folosit pentru așezarea etajată a mașinilor în vagon

PENTRU transportul autocamioanelor se aplică metoda de încărcare înclinată, iar cînd ele se transportă împreună cu autoturisme, acestea din urmă se încarcă peste autocamioane. Mult mai grea este situația cînd trebuie de transportat numai autoturisme. De obicei ele sînt așezate una după alta în lungul vagonului. In asemenea ocazii folosirea capacității de încărcare a vagoanelor descoperite este minimă.

Colectivul bazei experimentale a Direcției generale de mărfuri a elaborat și a experimentat în exploatare o metodă nouă de încărcare a autoturismelor în vagoane descoperite prin suprapunere. Al doilea rînd de autoturisme se așează pe niște suporți de metal.

Suporții (vezi clișeul) se sprijină cu ambele capete pe cadrul metalic exterior al vagonului descoperit. Pe suporți sînt sudate niște jgheaburi în care se așază roțile autovehiculului.

Folosirea suporților demontabili permite încărcarea în vagonul descoperit a șase automobile GAZ-69 în loc de trei. Primele trei, cu capotele demontate, se așază cu ajutorul macaralelor pe podeaua vagonului. Pe urmă peste pereții vagonului se așază suporți, cîte doi pentru fiecare mașină. Autovehiculele așezate astfel deasupra celor de jos se fixează cu niște tiranți de fixare cîte două în partea de dinainte și dinapoi a fiecărei mașini.

Au și fost făcute curse experimentale. Un vagon descoperit încărcat cu șase autoturisme a circulat de la stația Seld, regionala Ufa pînă la stația Ianicikino, regionala Moscova-Reazani. Alte două vagoane descoperite au fost încărcate și expediate la destinație în stația Mark, regionala de Nord. Aceste experiențe au dat rezultate pozitive. Toate autovehiculele au ajuns la destinație în perfectă stare.

Trebuie să arătăm că încărcarea autovehiculelor la uzinele Ulianov după metoda nouă nu va necesita aducerea specială a vagoanelor descoperite fiindcă zilnic un mare număr de aceste vagoane vin acolo pentru descărcare și care la înapoiere vor putea fi folosite pentru transportul autoturismelor, iar vagoanele platforme trimise acolo se înapoiază încrucișîndu-se cu curentul de vagoane descoperite goale. Această reglare a curenților este cu totul nerațională.

Calculele au arătat că suporții demontabili pot fi folosiți și pentru transportul autoturismelor ,,Volga'' ,,Pobeda'' și ,,Moskvici''. Aceasta va spori capacitatea de încărcare a vagonului descoperit cu 70...100 la sută.

Aplicarea noului procedeu de încărcare numai la uzina de automobile Ulianov va permite micșorarea numărului necesar de vagoane descoperite, aproximativ cu o treime. Totodată și cheltuielile de exploatare se vor micșora cu 250 000 ruble.

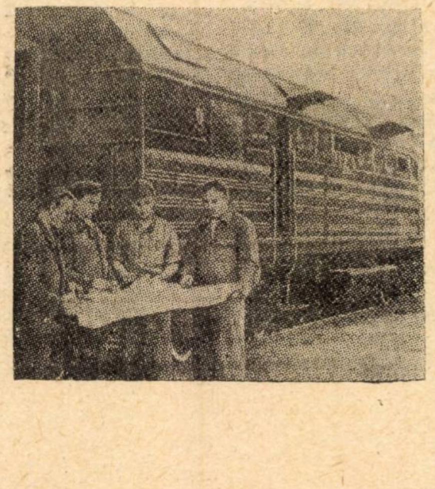
Avantajul este mare. Pentru introducerea noului procedeu de încărcare Planul de Stat al U.R.S.S. și Ministerul Căilor de Cromunicații trebuie să rezolve problemele legate de acordarea alocațiilor excepționale pentru metal uzinelor care livrează autovehicule, pentru confecționarea numărului necesar de suporți demontabili. De asemenea trebuie să fie elaborat modul de exploatare și de înapoiere a acestora.

Rezolvarea rapidă a acestor probleme va contribui la introducerea noului mod de încărcare etajată a autoturismelor.

(după ,,*Gudok*'', 17. 6/1958)

Nouă centrală electrică mobilă

LA uzina V.V. Kuibîșev constructoare de locomotive Diesel din Kolomna a fost construită o centrală electrică mobilă cu motor diesel, fiind proiectată de colectivul constructorilor sub conducerea tov. F. Ia. Potapov.



Noua centrală electrică cu capacitate de 1 050 kilovați de fiecare unitate, poate da curent alternativ de 6 300 volți. Ea este destinată pentru deservirea constructorilor de linii ferate și pentru iluminatul așezărilor muncitorești acolo unde nu există sisteme energetice. Centrala electrică poate da energie și în timpul mersului, fiind atașată la trenuri.

Pentru noua instalație s-a folosit un mare număr de ansambluri și piese de la locomotiva diesel TE—3. Ca motor principal servește motorul diesel seria 2 D—100. Consumul de energie pentru nevoile proprii este foarte mic.

Noua centrală electrică poate lucra în același timp cu ambele grupuri electrogene, iar capacitatea ei crește la 2 100 kilovați.

Primele încercări a noii instalații au dat rezultate pozitive. In anul acesta Uzinele din Kolomna vor construi cinci din aceste centrale electrice pe roți.

Ce este nou în sectorul vagoanelor

Material rulant — vagoane

Caracteristicile circulaţiei moderne — viteză, confort, capacitate sporită şi cheltuieli reduse de transport — determină concepţii şi soluţii noi atît în construcţia vagoanelor în întregime, cît şi a părţilor de vagoane şi a instalaţiilor auxiliare.

Unele reţele feroviare se orientează în ultimul timp către înlocuirea frînei cu saboţi cu frînă cu disc. Frîna cu disc este alcătuită din unul sau două discuri montate pe roată sau un singur disc montat la mijlocul osiei, pe care freacă segmenţi de frînare metalici, căptuşiţi cu materiale de fricţiune. Materialul de fricţiune este compus din cauciuc sintetic şi şpan de oţel. La condiţiile de frînare cele mai grele, presiunea de frînare este de 6 kg/cm², la o viteză de 23 m/s. In aceste condiţii, coeficientul de frînare este de 0,32 ... 0,38 pe tot intervalul de frînare, ajungînd la 0,42 pentru viteze mai mici de 3 m/s. La încercările făcute pe automotoare triple diesel s-a obţinut un drum de frînare de 640 m de la viteza de 120 km/h şi de 425 m de la 100 km/h.

Avantajul principal al frînei cu disc faţă de frîna cu saboţi aplicaţi pe bandaje este faptul că efortul de frînare nu este dependent de viteză şi deci elimină blocarea roţilor, produsă prin creşterea coeficientului de frecare la viteze mici. Se reduce şi zgomotul în timpul mersului. Durata în serviciu a discurilor este de 80 000 km [1, 2].

Reducerea greutăţii proprii a vehiculelor feroviare, preocupare permanentă în construcţiile noi de vagoane, foloseşte atît rezultatele obţinute prin alegerea materialului de construcţie, cît şi pe cele determinate de forma constructivă a vehiculelor. Prima soluţie constă în utilizarea materialelor uşoare, pe cînd a doua îşi fixează ca obiectiv participarea tuturor elementelor construcţiei la rezistenţa generală, utilizînd materiale de rezistenţă uniformă.

Cele mai bune soluţii din punct de vedere economic şi tehnic se obţin prin combinarea ambelor concepţii. La forma tubulară, care oferă o mare rezistenţă, criteriul de rezistenţă este dat de către rigiditatea locală. Această rigiditate este influenţată de grosimea tablei şi de distanţa dintre elementele de rigidizare. Calculul arată că la construcţia tubulară din aluminiu se poate obţine un tip constructiv foarte economic, în comparaţie cu construcţiile din oţel, cu o economie de greutate de 50%.

Folosirea aluminiului începe să capete o largă dezvoltare atît la vagoanele de călători, cît şi la cele de marfă. După numeroase încercări preliminarii, efectuate cu mulţi ani înainte, unele reţele feroviare au înzestrat vagoanele lor de mărfuri cu acoperişuri de aluminiu. Există două tipuri, tipul elveţian şi tipul cu agrafă. Tipul elveţian foloseşte o tablă din aliaj Al—Mn, de 1,5 mm grosime, pusă transversal pe şarpanta de lemn şi fixată cu profile din aliaj Al-Mg-Si. Acoperişul elveţian se comportă mult mai bine decît acoperişul cu agrafă faţă de solicitările mecanice şi chimice. Aspectul alb mat metalic de la început se acoperă în serviciu cu o patină care protejează tabla împotriva atacului agenţilor atmosferici. Experienţa dobîndită pînă acum justifică ipoteza că acoperişul va avea o durată de viaţă la fel de lungă cu a vagonului, adică 39 ani [3, 4].

O altă utilizare a aluminiului a fost aplicată experimental la vagoanele acoperite de mărfuri, construindu-se uşi sudate din aluminiu. Vagoanele acoperite nu au o destinaţie specială, astfel că vor permite proba în serviciu acolo unde uşile vor fi supuse la mişcări frecvente de deschidere şi închidere. Greutatea uşilor, la lăţimea de 2,4 m, este de 116 kg, pe cînd greutatea uşilor din oţel este 238 kg [5].

Pentru reducerea greutăţii osiilor montate, s-au întrebuinţat pînă în prezent roţi uşoare din oţel, s-a redus grosimea bandajelor şi s-au utilizat osii goale la interior. Reducerile de greutate care s-au putut obţine au ajuns totuşi la limită. Utilizarea roţilor de diametru mic şi a centrelor de roţi din metal uşor au deschis noi posibilităţi. In ultimii ani s-au ameliorat forma şi tehnica elaborării unor astfel de roţi. Incercări foarte avansate şi utilizarea extensometrelor au permis să se găsească o formă pentru care tensiunile de precomprimare şi cele provocate de sarcină, care se exercită asupra obezii roţii, să nu se manifeste sub forma unor vîrfuri de tensiune. Pentru elaborarea centrului roţii se pleacă de la un bloc din aliaj de Al-Cu-Mn omogenizat, întîi presat sub formă de disc şi apoi finisat prin matriţare la presă. S-au făcut diferite încercări cu privire la echilibrarea osiilor, a zgomotelor care se produc în circulaţie etc. [6].

Ca procedeu nou în construcţia vagoanelor cităm tehnica lipirii metalelor, folosită anterior în electrotehnică şi mecanică fină. Astfel, inscripţiile de tot felul din interiorul vagoanelor, scrumierele, cuierele, mînerele etc., care se fixau prin şuruburi, pot fi fixate prin lipire metalică. Şi la uşile plante din aluminiu, întărirea s-a făcut cu profile din aluminiu lipite [7].

Studii şi încercări comparative asupra rezistenţei la înaintare a vagoanelor de marfă descoperite, efectuate de Institutul de cercetări ştiinţiice a căilor ferate sovietice, au arătat că rezistenţa specifică la înaintare a vagoanelor echipate cu rulmenţi este cu 5 ... 8% mai mică decît rezistenţa specifică a vagoanelor cu lagăre de alunecare. Ea depinde în mare măsură de gradul de perfecţiune a rulmenţilor. Incercările s-au făcut prin metoda dinamometrică asupra unor serii de vagoane echipate cu rulmenţi de diferite tipuri. Intrucît vitezele curente din exploatare, în limitele de 50 ... 70 km/h, nu sînt suficiente pentru construirea curbei de variaţie a rezistenţei specifice la înaintare, în funcţie de viteză, încercările s-au făcut la viteze de 20,40 şi 80 km/h [8].

In construcţiile noi de vagoane au intervenit perfecţionări importante ale elementelor constructive. Progrese noi substanţiale vor apărea la perfecţionarea ansamblului vagonului, considerat ca un tot. In cadrul concepţiilor noi asupra structurii vagoanelor există o orientare către unităţile de mare capacitate.

Astfel, pentru transportul minereurilor s-a construit un vagon de 290 t, cu următoarele caracteristici principale: greutatea proprie 130 t; capacitatea de încărcare 160 t; lungimea totală 29,594 m; lăţimea totală 4,6 m. Vagonul se sprijină pe două boghiuri cu cîte două osii şi două boghiuri cu cîte trei osii, echipate cu lagăre cu rulmenţi SKF. El poate fi acţionat direct de două motoare electrice de 150 CP, alimentate în curent continuu cu 550 V de la o linie de contact. Vagonul poate asigura cîntărirea încărcăturii, transportul încărcăturii cu mijloace proprii şi descărcarea la locul dorit [9].

Transportul mărfurilor pulverulente se face acum pe scară largă utilizînd vagoane cu recipiente, a căror descărcare se face cu aer comprimat. In majoritatea lor vagoanele sînt construite pe două osii, cu două recipiente, sau pe patru osii, grupate în două boghiuri şi cu patru recipiente. Şasiul este de tip sudat, fără consolidări intermediare, atelajul de frînă fiind lateral. Rezervoarele sînt metalice, de formă specială (cilindru central cu capete conice), prevăzute cu închidere ermetică la capacul conului superior, cu supape de siguranţă şi manometru, instalaţie de golire la partea inferioară şi cu un dispozitiv filtrant pentru a preveni astuparea instalaţiei de golire. Pentru descărcare se utilizează aer comprimat la 2,5 at. Recipientele sînt fie transformate din vagoane cisterne sau tendere vechi, fie nou construite. Descărcarea recipientelor se poate face chiar în recipiente situate la distanţe mai mari [10, 11].

Pentru transportul lichidelor s-au construit prototipurile în trei variante ale unui vagon cisternă de 35 tone. Cele 3 vagoane cisterne sînt pe două osii şi au dimensiuni identice, fiind însă specializate pentru transporturi diferite. Astfel, prototipul *A* este destinat transportului lichidelor inflamabile; prototipul *B* este pentru lichide grele şi chimicale, fiind prevăzut cu serpentine cu aburi şi cu descărcare pe ambele părţi; prototipul *C* este pentru transportul creozotului, fiind şi el înzestrat cu serpentine cu aburi şi cu descărcare pe la fund. Dimensiunile principale sînt: diametrul interior al cazanului 2,16 m; lungimea cazanului 7,5 m; lungimea vagonului între tampoane 8,10 m; ampatamentul 4,5 m; capacitatea netă 26 800 dm³ [12].

Traficul pe căi de transport combinate, în plină dezvoltare, determină apariţia unor tipuri specializate de vehicule. Experimental, s-a construit un vagon platformă alcătuit din 5 elemente articulate, cu nouă osii, din care două la fiecare extremitate, cu roţi de 0,9 m diametru, şi alte 7 roţi de 0,75 m diametru. Lungimea utilă a vagonului este de 38 m, greutatea proprie 38,7 t şi sarcina utilă 88 t. Duşumeaua se află la numai 0,55 m deasupra nivelului căii, permiţînd astfel încărcarea şi descărcarea uşoară a vehiculelor a căror înălţime nu depăşeşte gabaritul căilor ferate [13].

Pentru transportul cale ferată-cale de apă s-au realizat două tipuri de vehicule amfibii, pentru transportul cărbunelui, cocsului şi minereurilor. Unul din prototipuri are forma unui tub lung, prevăzut la capete cu paliere care se adaptează pe şasiurile unor boghiuri pentru circulaţia pe şine. Celălalt prototip este conceput ca un container plutitor, constituit dintr-o treime dublă, cu trapă inferioară de descărcare, pentru descărcarea automată a mărfurilor pe oricare parte a căii. Utilizarea lor presupune instalaţii de transbordare de pe calea de apă pe calea ferată [14].

BIBLIOGRAFIE

1. (...) *Frîna cu disc.* In Revue Générale des Chemins de Fer, 76 (1957) nr. 9 (sept.).
2. (...): *Frînările importante pe declivităţi lungi măresc avariile la roţi, ceea ce face pe conducătorii Soc. Union Pacific să se orienteze către folosirea frînelor cu disc pentru trenurile de pe liniile principale.* In Railway Age, 1957, 9 dec.
3. DOMES, Th.: *Construcţiile din metale uşoare în transporturi.* In Aluminium, 1957, nr. 11 (noiem).
4. BOMMER, E.A.: *Aluminiul s-a confirmat în construcţia acoperişului la vagoanele de mărfuri.* In Aluminium, 1957, nr. 11 (noiem.).
5. (...) *Pentru prima oară căile ferate Pennsylvania echipează vagoanele acoperite cu uşi de construcţie sudate, în întregime din aluminiu.* In Railway Locomotives and Cars, 1957 nr. 12 (dec.).
6. KOTZSCHKE, P şi H. KONIG: *Dezvoltarea centrelor de roţi din metal uşor pentru osii montate de vehicule feroviare.* In Aluminium, 1957. nr. 11 (noiem.).
7. POHL, A.: *Lipirea metalică în construcţia vagoanelor.* In Deutsche Eisenbahntechnik, 5 (1957), nr. 10 (oct.).
8. PROSKURIN, I.M. şi E. V. PINI: *Rezistenţa la înaintare a vagoanelor de marfă descoperite, încărcate, cu lagăre de alunecare şi rulmenţi.* In Vestnik Vsesoiznogo Naucino Issledovatelscogo Instituta Jeleznodorojnogo Transporta, 14 (1957), nr. 7 (oct.) 24...25.
9 (...) *Vagon modern de 290 t pentru transportul minereurilor.* In Verkehr und Technik, 1957, nr. 10 (oct.).
10. BETT, H.: *Vagoanele cu recipiente pentru mărfuri pulverulente ale căilor ferate federale germane.* In Eisenbahn Techinsche Rundschau, 6 (1957), nr. 8 (aug.).
11. SCHILLER, K.: *Vagoane de cale ferată pentru transportul cimentului.* In Deutsche Eisenbahntechnik, 5 (1957), nr. 11 (noiem.).
12 (...) *Vagoane cisterne standardizate de 35 tone pentru căile ferate britanice.* In The Railway Gazette, 107 (1957), nr. 8 (23 aug.).
13. (...): *Un nou vagon platformă al căilor ferate federale germane pentru traficul combinat şină-şosea.* In Behälterverkehr, 1957, nr. 9—10 (sept.-oct.),
14. (...): *Progrese în realizarea vehiculelor amfibii.* In The Railway Gazette, 107 (1957), nr. 19 (8 noiem.).

PROBLEMA 3

Consumul de combustibil la demarare

UN cititor ne propune următoarea problemă: In pag. 3 a numărului 632 din 15.5.1957 al ziarului ceferiştilor au apărut două interesante articole, unul sub altul, cu titlurile ,,Experienţa operatorilor RC din Osnova'' *şi* ,,O iniţiativă valoroasă''.

In aceste articole există pasajele de mai jos, care se referă la acelaşi lucru: consumul de combustibil la demararea trenurilor:

I-iul **document**

> La sosirea în staţia către care a împins trenul, locomotiva împingătoare opreşte la vîrful acului şi este garată — dacă e necesar — pe altă linie. Avantajele acestor noi măsuri sînt evidente. Eliminîndu-se operaţia de legare a locomotivei împingătoare la tren s-a mărit viteza comercială. Ataşarea din mers a locomotivei împingătoare la tren evită oprirea lui ceea ce înseamnă o economie de 200-300 kg. combustibil. Prin oprirea locomotivei împingătoare la vîrful acului la intrarea în staţie se evită operaţiunile necesare regarării ei.

Al II-lea **document**

> Foloseşte din plin forţa vie a trenului şi-l doare inima cînd vede semnalele pe oprire şi aşteaptă minute în şir cu locomotiva sub presiune, pentru a porni mai departe. La fiecare pornire din loc consumă circa 50 kg. combustibil. La un singur drum a fost oprit de cinci ori la semnale.

Aceste pasaje sugerează tema unei probleme de tracţiune, care poate fi exprimată în următorii termeni:

— dintre cele două cifre de consum, care este cea posibilă sau verosimilă la C.F.R. — şi de ce?

— cum se face calculul consumului de combustibil la demararea unui tren?

— ataşarea locomotivei din mers la coada trenului aduce numai avntaje?

Aşteptăm soluţiile cititorilor şi vom publica pe cea mai bună în numărul viitor al revistei.

Buletin Documentar

EXPLOATARE

**** Dezbaterea în problema metodelor de calcul folosite la stabilirea capacităţii staţiilor** (rusă).

Jeleznodorojnîi Transport, 39 (1957) nr. 6 (iunie), pag. 77....78.

Institutul de cercetări al căilor ferate din U.R S.S. a organizat în luna aprilie 1957 o dezbatere cu privire la metoda ce trebuie folosită la calculul capacităţii staţiilor, dezbatere care a constituit o continuare a discuţiilor purtate în ultimpul timp în paginile revistelor feroviare.

Au participat numeroşi oameni de ştiinţă şi practicieni care au arătat neajunsurile actualei instrucţii provizorii de calcul constînd în faptul că nu se ţine seamă de influenţa multor factori asupra capacităţii staţiilor şi au propus cîteva soluţii pentru luarea în considerare a condiţiilor reale de exploatare.

Din discuţiile purtate în jurul acestor propuneri a rezultat o concluzie generală că este necesar să se elaboreze o metodă grafic-analitică şi una grafică, mai perfecte decît metoda analitică de calcul folosită actualmente.

(3 062 B 11/12) R.A.

**** Sporirea capacităţii de transport prin condiţionarea şinelor** (engleză).

Railway Age 142 (1957), nr. 1 (7 ianuarie), pag. 32....33, 4 fig, 1 tab.

S-a constatat că un procent important din forţa de aderenţă a roţilor de şină se pierde atunci cînd linia este umedă, şi mai ales cînd în această umezeală este dizolvată o cantitate mică de grăsimi. In acest caz, umezeala serveşte la întinderea grăsimii pe suprafaţa şinelor, într-un film foarte subţire, care nu poate fi îndepărtat decît cu mare greutate de către locomotivă. Acest film ar putea fi îndepărtat prin spălare, însă costul operaţiei ar fi prohibitiv. S-a găsit însă un produs chimic care-l elimină rapid şi cu cheltuială redusă. Acest produs chimic este stropit pe suprafaţa şinelor de către un vagonet special utilat.

Cercetările au arătat că se obţine un spor de 20...25% al aderenţei.

(3 064 B 11/12) B.E.

**** Liniile lungi de încrucişare sporesc capacitatea de transport în sectoarele cu declivităţi mari** (engleză).

Railway Age 142 (1957), nr. 12 (martie), pag. 40...43, 1 fig.

Introducerea comenzii automate centralizate pe o linie ferată de circa 320 km lungime a permis sporirea substanţială a vitezei comerciale a trenurilor Pentru a se putea folosi la maximum avantajele pe care le aduce aceasta, a fost necesar să se asigure încrucişarea trenurilor fără a le obliga la opriri sau reduceri de viteză. In acest scop, s-au instalat la intervale de circa 10 km linii de încrucişare cu lungime de aproximativ 2,7 km în regiunile cu declivităţi mici şi de aproximativ 8....10 km în regiunile cu declivităţi mari (19‰).

Datorită instalării acestor linii de încrucişare, precum şi a unui sistem special de semnalizare, s-a obţinut eliminarea oricăror pierderi de timp la încrucişarea trenurilor, ceea ce a dus la economii însemnate în exploatare.

(3 065 B 11/12) B.E.

CONSTRUCŢII

CIBIZOV G. A. : **Prevenirea prăbuşirilor de teren** (rusă)

Puti i Putevoie Hoziaistvo 1 (1957), nr. 4 (aprilie), pag. 38....40, 6 fig.

Prăbuşirile de teren prezintă un pericol deosebit pentru liniile de cale ferată prin apariţia lor neaşteptată şi puterea lor mare de distrugere. Totuşi, printr-o bună organizare a supravegherii tehnice ele pot fi prevenite. Liniile ferate în munţi au echipe speciale de supraveghere şi de curăţire a povîrnişurilor periculoase. Personalul echipelor este înzestrat cu echipament special de munte şi este antrenat pentru lucru la înălţimi mari. Se execută lucrări de protecţie a liniei, se curăţă regulat linia de pietre. Lucrările de protecţie cele mai scumpe şi mai complexe, totodată cele mai sigure, sînt galeriile contra prăbuşirilor, constituite dintr-un fel de tuneluri artificiale. Prăbuşirile pot fi anunţate pe cale de semnalizare acustică, care nu a dat rezultate prea bune în exploatare, sau prin semnalizare electrică, mai perfecţionată.

(2 735 B 11/12) S.S.

ARETINSKI V. A. : **Să prevenim ruginirea podurilor** (rusă).

Puti i Putevoie Hoziaistvo 1 (1957) nr. 1 (ianuarie), pag. 37, 1 fig.

Podurile metalice cu calea în formă de cutie ruginesc foarte intens. Protejarea lor constă în revopsirea cutiei căii, ceea ce reclamă scoaterea traverselor de poduri, deci închiderea circulaţiei. Uzura pieselor ruginite ale cutiei a ajuns în unele cazuri la 70...90%. La o suprastructură de pod s-a încercat betonarea cutiei, care nu a dat rezultate, deoarece nu întreaga suprafaţă de metal a fost acoperită cu beton. Pentru a uşura întreţinerea cutiei metalice, s-a hotărît să se modifice sistemul de rezemare a şinei. Pentru uscarea rapidă a metalului şi pentru accesul liber în cutie în scopul curăţirii şi vopsirii ei, s-au scos din ea traversele de lemn şi s-au aşezat corniere în locul contraşinelor. Suprastructurile cu astfel de sistem de rezemare a şinei nu au prezentat deranjamente în punctele de rezemare şi nu au ruginit de loc, în timp de 3 ani de exploatare.

(2 739 B 11/12) S.S.

KOLEDZINSKI E : **Schimbarea grinzilor la podurile metalice fără întreruperea circulaţiei trenurilor** (polonă)

Przeglad Kolejowy Drogowy 9 (1957), nr. 4 (aprilie), pag. 78 .82, 7 fig.

La repararea sub circulaţie a podurilor care comportă schimbarea lonjeroanelor şi a antretoazelor, aceasta se face prin înlocuirea provizorie a lor cu pachete de şine din 3 sau 5 şine, care le suplinesc funcţiunea pe timpul cît durează înlocuirea. Această operaţie se face pe porţiuni, începînd de la un capăt la celălalt al podului, iar procesul tehnologic se adaptează sistemului de îmbinare dintre lonjeroane şi antretoaze. Pentru executarea unor asemenea lucrări sînt necesare pregătiri minuţioase şi asigurarea condiţiilor depline de siguranţă a circulaţiei peste podul care se repară.

(2 741 B 11/12) C.V.

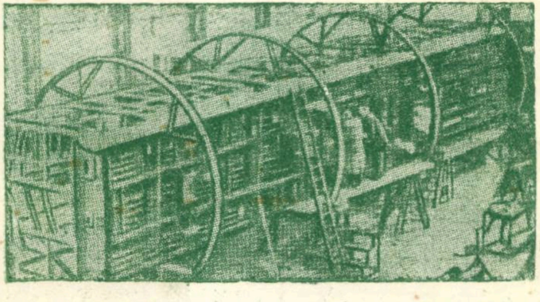
ORSZÁGOS MŰSZAKI KÖNYVTÁR 1883

Noutăți DESPRE AUTOMOTOARE

Automotor rapid de construcție ușoară

In Anglia se construiesc automotoare rapide compuse din două vagoane, de construcție ușoară. Cutiile vagonului motor și a vagonului remorcă sînt făcute în întregime din metal.

Scheletul vagonului se fabrică din tuburi de oțel trase fără cusătură, cu secțiunea pătrată și grosimea pereților de circa trei milimetri. Imbrăcămintea vagonului se face din aluminiu.



Asamblarea cutiei și montarea instalațiilor se fac într-un conductor rotativ special. Vagonul se rotește cu ușurință în jurul axului longitudinal, ceea ce ușurează foarte mult munca.

Instalația de forță a automotorului se compune din două motoare diesel cu 16 cilindri de cîte 150 cai putere fiecare. Cuplul motor al dieselului se transmite la roți prin ambreiaj, prin axul cardanic și cutia de viteze în patru trepte. Schimbarea vitezei se efectuează cu ajutorul unui sistem de comandă pneumatic special. Schimbarea sensului de mers se face cu ajutorul unui mecanism de inversiune în formă de reductor cu roți dințate conice montat pe osia boghiului.

Noul automotor rapid poate dezvolta o viteză de 100 kilometri pe oră.

(după „*Gudok*", 18.6.1958)

Ambreiaj cu curenți Foucault

Ambreiajele cu curenți Foucault, plasate între motoare și mașinile pe care le antrenează, sînt simple și au adesea un randament mai bun decît motoarele electrice cu rotor bobinat sau alte dispozitive de reglaj al vitezei.

In principiu, ambreiajul cu curenți Foucault se realizează cu ajutorul unui cîmp electromagnetic produs cu ajutorul unor bobine alimentate din exterior. Dacă arborele motor se învîrtește, este antrenat și arborele mașinii pe care se află un inel metalic. Fenomenele dintre bobinele ce se învîrtesc și inelul metalic sînt analoage cu cele din motorul în colivie de veveriță.

Dacă motorul de antrenare are putere constantă și este necesar să se varieze ținînd seama de sarcină sau de variația producției, se poate regla cu ajutorul unui resort curentul electric care alimentează ambreiajul cu curenți Foucault.

Cînd este necesară menținerea constantă a vitezei mașinii antrenate, se menține constantă valoarea curenților Foucault, păstrînd fixă valoarea curenților din bobinele de cîmp. Ca exemplu se poate cita un asemenea ambreiaj care leagă un motor de 200 CP cu 1 200 rot/min cu o mașină de fabricat hîrtie. Ambreiajul are cuplu maxim de 160 kgm și poate antrena mașini cu viteze cuprinse între 200 și 600 rot/min.

(după „*Electronique*", 134/1958)

Automotor de oțel inoxidabil

In Republica Democrată Germană a fost proiectat și construit un automotor articulat din oțel inoxidabil de foarte bună calitate. Vagonul construit din oțel inoxidabil este mai ușor decît cel obișnuit și în afară de aceasta nu mai are nevoie să fie chituit și vopsit. Pentru șasiu au folosit oțel lat de 3,6...8 mm grosime, pentru scheletul cutiei vagonului oțel de 2 mm, pentru pereții laterali plăci de oțel de 1 mm și pentru acoperiș de 0,85 mm grosime.

Imbinarea diferitelor elemente ale vagonului s-a făcut prin sudură.

Automotorul articulat se compune din două vagoane. In fiecare din ele este montat un motor diesel.

Greutatea automotorului este de 40 tone iar lungimea lui depășește 38 de metri.

Acest automotor poate dezvolta o viteză de 95 km pe oră, transportînd odată patru sute de călători.

(după „*Gudok*", 18.6.1958)

Automotoare electrice pentru linii de munte

In Elveția pentru liniile de munte cu rampe mari și curbe cu raza de 60 metri au fost construite noi automotoare electrice. Automotorul electric compus dintr-un vagon motor și două vagoane-remorcă, poate dezvolta o viteză de 26...27 km pe o rampă de $60^{0}/_{00}$.

Pentru a micșora uzura buzei bandajului roților, ele sînt unse cu ajutorul unui dispozitiv special; la trecerea curbelor, sub roțile din față a vagonului motor se poate da la nevoie nisip.

Schema electrică a automotorului prevede posibilitatea utilizării atît a frînei prin recuperare cît și frînei cu reostat. Sînt de asemenea și frîne de aer de mînă și electromagnetice. Frîna electromagnetică este alimentată de la bateria acumulatorului alcalin, datorită acestui fapt ea nu depinde de tensiunea liniei de contact.

La vagonul motor este montată așa-zisa pedală a dispozitivului de „om mort". Presupunem că în timpul mersului mecanicul scapă pedala. După 30 de metri în cabina mecanicului se aude un semnal. Dacă mecanicul nu apasă imediat pe pedală, atunci după alte 30 metri de cale alimentarea motoarelor de tracțiune încetează și frînele automate opresc trenul.

(după „*Gudok*", 18.6.1958)

În Editura Căilor Ferate = vor apărea:

GH. I. MANOLESCU
TRIAJE MECANIZATE
EDITURA CĂILOR FERATE

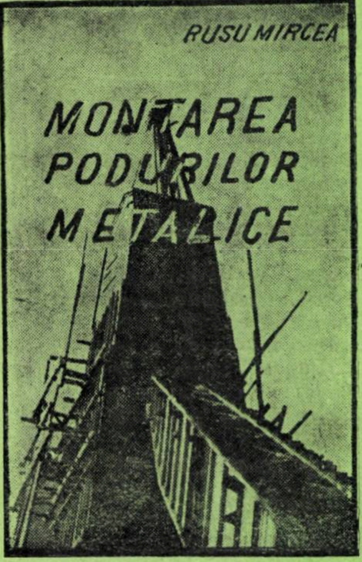
IN această lucrare se studiază problema triajelor mecanizate şi automatizate atît din punct de vedere teoretic cît şi practic. Intîi se expun noţiuni privitoare la dinamica mişcării pe planuri înclinate, noţiuni care servesc apoi la dimensionarea cocoaşelor de triere. Se descriu apoi instalaţiile de moderare a vitezei şi cele de telemecanică şi automatică feroviară specifică macazurilor de la cocoaşele de triere, precum şi toate elementele care contribuie la asigurarea optimă a triajelor.

Lucrarea serveşte studenţilor din învăţămîntul superior, inginerilor proiectanţi şi personalului din exploatare chemat să monteze, să exploateze şi să întreţină instalaţiile aferente acestor triaje.

ACEASTĂ carte expune diferitele aspecte ale construcţiei tunelurilor în general şi a celor de cale ferată în special. Se arată materialul şi utilajul folosit, studiul traseelor şi ale axei tunelurilor, metodele de lucru folosite la construcţie, organizarea şantierului şi reguli de protecţie a muncii.

Cartea este destinată proiectanţilor, constructorilor şi celor care se ocupă cu întreţinerea tunelurilor, servind în acelaşi timp şi ca material didactic pentru cursurile de specialitate.

PETRE TEODORESCU
CONSTRUCŢIA TUNELELOR
EDITURA CĂILOR FERATE



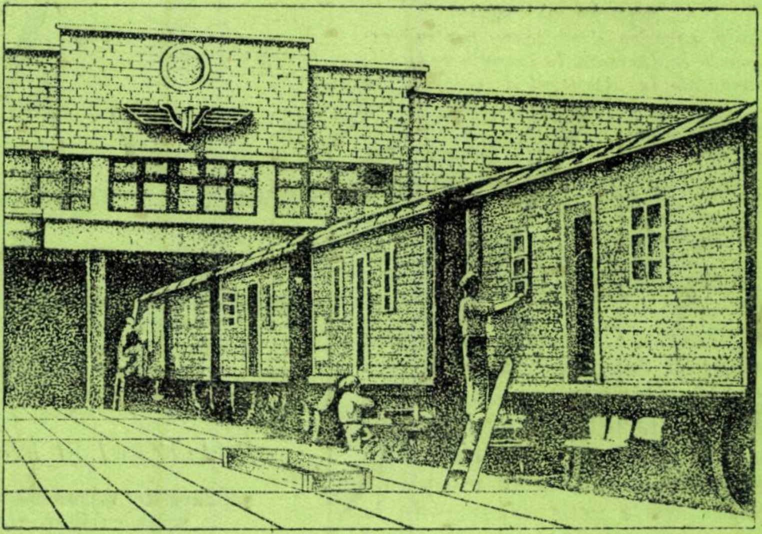
LUCRAREA tratează problema montării podurilor metalice. In prima parte se descriu materialele folosite la construcţia podurilor metalice, precum şi uneltele, maşinile-unelte şi utilajele care servesc la executarea pieselor de tabliere la asamblarea lor şi la montarea podurilor metalice. In partea a doua se expun pe larg procedeele de consolidare şi de separaţie a podurilor metalice existente, precum şi montarea şi manevrarea tablierelor metalice noi pe şantier.

Lucrarea are ca scop să dea un ajutor practic personalului mediu şi inferior de pe şantierele de construcţii de poduri, care execută şi repară podurile metalice.

IMPRIMERIA CĂILOR FERATE—BUCUREŞTI

E 1743

KAT



Institut. de Documentare Tehnică
BUCUREŞTI
ОБМЕН - CS[illegible]
VYMENA - WYMIANA
TAUSCH - СМЕНА

10
OCTOMBRIE
1958

REVISTA CĂILOR FERATE

Revista
CĂILOR FERATE

ANUL VI Nr. 10 OCTOMBRIE 1958

Sumarul

Pag.

MARELE OCTOMBRIE, DESCHIZĂTOR DE DRUMURI NOI .. 521

PROBLEME ACTUALE

Diferite sisteme de încercare a locomotivelor cu abur, de FL. ȘERBESCU 523
Marșrutizarea în trepte, factor ce duce la mărirea capacității de transport și la reducerea prețului de cost 526
Mecanizarea manipulării păcurii 530

REALIZĂRI ȘI PROPUNERI

Acțiunea de înfrumusețare a stațiilor prin amenajări de zone verzi, cu flori, arbuști ornamentali și arbori de alei, de EUG. LUBAN 531
Creșterea producției de aluminiu în țările socialiste 532
Nomogramă pentru dozarea staniului în bronzuri, de ȘERBAN M. VLADIMIR 533
Protejarea pieselor de lemn contra putrezirii 535
Impregnarea lemnului cu pentaclorfenol, de HORIA ROMAN .. 536
100 tipuri de vagoane-frigorifere fabricate la Dessau 538
Evitarea exploziilor prin grizu, în tunele 538

CĂI FERATE DIN ALTE ȚĂRI

Alimentarea cu apă la căile ferate ruse și sovietice 539
Activitatea de cercetări științifice și introducerea tehnicii noi la căile ferate ale R. D. Germane, de S. CERCHEZ 542
Mașină pentru răsturnarea vagoanelor 545
Linie experimentală sudată, în curbă 545
Iluminatul fluorescent al trenurilor, de A. DAVID 546
Dezvoltarea căilor ferate chineze 550
Chibernetica aplicată la căile ferate, de A. DRUJININ 551
Aparate pentru măsurarea acțiunii vagoanelor asupra căii 554

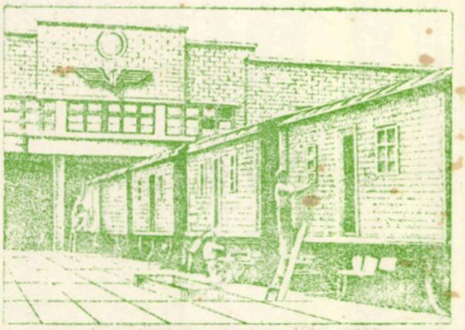
NOTE ȘI INFORMAȚII

Transportul feroviar la expoziția de la Bruxelles, de A. THEITLER 557
Unificarea ecartamentului liniilor așezate pe traversele existente în curbe, în U.R.S.S., de I. BĂNUȚĂ 559
Calitatea suprafețelor pieselor de mașini și netezirea lor, de I. APOSTOLEANU 560
Bisulfura de molibden ca lubrifiant 563
Ce este nou în tracțiune, de M. ȘTEFAN 564
Noi autovehicule sovietice 566
Cauzele unei catastrofe de cale ferată 566
Soluția problemei 3 567
Nichelarea chimică 567

BULETIN DOCUMENTAR 568

Viaduct de beton precomprimat de 38 km lungime (pag. III copertă)

Apare sub îngrijirea Editurii Căilor Ferate, București, Calea Griviței 193 B
Redactor șef: ing. DEM. URMĂ



Noile vagoane dormitoare pentru eșaloanele ce lucrează la întreținerea căii, amenajate la Atelierul de cale Buzău

Pentru cititori

„Revista Căilor Ferate" apare lunar și conține materiale variate privitoare la tehnica feroviară și la tehnica activităților legate de calea ferată. Prin conținutul ei și prin modul de redactare a articolelor — de la un nivel profesional la unul mediu — revista se adresează personalului C.F.R. din toate sectoarele, căutînd să-l ajute să-și însușească tehnica nouă de specialitate, să-și ridice nivelul tehnic-profesional, pentru a putea realiza mai bine sarcinile ce-i revin.

Pentru ca revista să corespundă cît mai mult scopului ei, cititorii sînt rugați să țină un contact cît mai strîns cu redacția, în scris sau direct, venind cu critici constructive, cu propuneri și sugestii de îmbunătățire și colaborînd cu articole, note etc.

Revista se difuzează prin abonamente la bibliotecile unităților C.F.R., la instituții sau salariaților C.F.R. și din afară.

Costul unui abonament pentru unități este de lei 100 pe an și se achită prin scrisoare de virament, în contul 072073 B.R.P.R., Direcția Orașul București.

Individual, costul abonamentului este de 20 lei pe an și se achită prin mandat poștal.

Mandatul se trimite Editurii, în București, calea Griviței, 193 B.

ORSZÁGOS · MŰSZAKI · KÖNYVTÁR
* 1883 *

Marele Octombrie, deschizător de drumuri noi

LA 7 noiembrie anul acesta clasa muncitoare din toate țările și întreaga omenire progresistă au sărbătorit 41 de ani de la înfăptuirea Marii Revoluții Socialiste din Octombrie, evenimentul de o covîrșitoare importanță, care a marcat începutul unei noi ere în istoria omenirii — era prăbușirii imperialismului și a afirmării societății noi socialiste.

Marea Revoluție Socialistă din Octombrie este opera grandioasă a muncitorilor și țăranilor ruși care, sub conducerea partidului bolșevicilor, în frunte cu V. I. Lenin, au răsturnat domnia capitaliștilor și moșierilor, instaurînd pentru prima oară în istorie dictatura proletariatului, forma cea mai înaltă a democrației. Revoluția din Octombrie a însuflețit puternic lupta oamenilor muncii din lumea întreagă, a vestit sfîrșitul epxloatării omului de către om, sfîrșitul oricărei asupriri sociale și naționale, a proclamat și înfăptuit mărețele idei ale socialismului și păcii, egalității în drepturi și prieteniei între popoare. Revoluția Socialistă din Octombrie a produs în viața popoarelor din U.R.S.S. cea mai radicală cotitură, deschizîndu-le drumul spre bunăstare și fericire. Ea a trezit la viață liberă, creatoare, cele mai largi mase populare, dîndu-le posibilitatea de a-și manifesta în întregime rolul de adevărate făuritoare ale istoriei.

Cei 41 de ani care au trecut de la Marea Revoluție Socialistă din Octombrie sînt o perioadă scurtă în viața unui popor. Totuși, ce realizări grandioase a obținut poporul sovietic în acest răstimp! Sub conducerea gloriosului său partid comunist, poporul sovietic a înfăptuit genialul plan de construire a socialismului elaborat de V. I. Lenin, transformînd Uniunea Sovietică, într-un termen nemaivăzut de scurt, dintr-o țară semifeudală, cu o industrie și agricultură înapoiate, într-un puternic stat socialist industrial, cu o agricultură socialistă mecanizată în plină dezvoltare.

In anii planurilor cincinale au fost create ramuri întregi ale industriei, s-au construit mii de întreprinderi, zeci de mii de kilometri de căi ferate și șosele, s-au înălțat orașe noi, centre industriale, miniere, uzine electrice etc.

Infăptuirea cu succes a celui de al 4-lea și a celui de al 5-lea cincinal au permis Uniunii Sovietice să depășească în proporții uriașe nivelul dinainte de război al producției.Incă în anul 1957 producția industrială a Uniunii Sovietice era de aproape patru ori mai mare decît în 1940. Ceea ce s-a produs în industrie în decursul întregului an 1917, industria sovietică produce acum în numai 8 zile.

Depășind cu mult țările capitaliste în ceea ce privește ritmul de creștere a producției, Uniunea Sovietică ocupă acum primul loc în Europa și al doilea în lume din punct de vedere al volumului producției industriale.

Astăzi, poporul sovietic muncește cu entuziasm pentru rezolvarea sarcinii economice fundamentale de a ajunge și depăși într-un termen istoric scurt cele mai dezvoltate țări capitaliste în ceea ce privește producția industrială și agricolă pe cap de locuitor.

Mari schimbări s-au produs în anii puterii sovietice și în situația agriculturii. Locul celor douăzeci și cinci de milioane de gospodării țărănești a fost luat de puternice colhozuri înzestrate cu o tehnică înaintată. Transformarea socialistă a agriculturii a determinat o importantă creștere a volumului producției agricole.

Realizări excepțional de mari s-au obținut în domeniul științei și tehnicii. Datorită condițiilor create de statul sovietic, savanții sovietici au rezolvat probleme științifice și tehnice dintre cele mai complicate în domeniul energeticii, construcției de mașini, metalurgiei, radiotehnicii, automatizării și telemecanicii etc.

Incă din anul 1954 în Uniunea Sovietică funcționează prima centrală atomoelectrică din lume. In prezent se construiesc noi centrale atomoelectrice de mare capacitate.

Tot în Uniunea Sovietică a fost construit cel mai puternic accelerator pentru particule din lume — sincofazotronul — și a fost realizată lansarea rachetei balistice intercontinentale; iar în cadrul anului geofizic internațional 1957—1958 s-a înregistrat realizarea epocală a științei și tehnicii sovietice: lansarea primului satelit artificial al pămîntului. Lansarea celor trei sateliți artificiali ai pămîntului de către Uniunea Sovietică reprezintă, după cum o recunosc și numeroase cercuri occidentale, o grandioasă victorie a U.R.S.S. în întrecerea pașnică științifică și tehnică cu cea mai puternică țară a lumii capitaliste — Statele Unite.

Un sector important al economiei sovietice este sectorul transporturilor feroviare. El a avut un rol considerabil în toate fazele dezvoltării Statului Sovietic, în cursul războiului civil ca și în perioadele ulterioare ale refacerii, dezvoltării și reconstrucției economiei naționale, în timpul Marelui Război pentru Apărarea Patriei, ca și în cursul planurilor cincinale postbelice.

Uriaș a fost drumul parcurs de transporturile sovietice din momentul preluării de către Statul Socialist, de la veche Rusie, a unei rețele feroviare slab dezvoltate, slab utilate și neuniform repartizate pe imensul teritoriu al Uniunii Sovietice.

In ajunul primului război mondial, în Rusia prerevoluționară, rețeaua de căi ferate atingea o lungime de 70 000 km, ceea ce reprezenta o medie de 3,2 km la 1000 km pătrați de teritoriu. In regiunile de nord și sud-est ale țării aproape nu existau căi ferate. Starea tehnică înapoiată a rețelei feroviare făcea ca pe căile ferate din vechea Rusie să nu poată circula decît locomotive de mică putere, care atingeau viteze comerciale foarte mici.

Această situație s-a înrăutățit și mai mult în urma războiului civil și al acțiunii intervenționiștilor, care au pricinuit transporturilor importante avarii și distrugeri.

După victoria Marii Revoluții Socialiste din Octombrie, în fața tînărului Stat Sovietic s-a ridicat problema imediatei refaceri și dezvoltări a transporturilor feroviare.

In Hotărîrea din 11 decembrie 1918, semnată de Lenin, oamenii muncii din transporturile feroviare erau chemați la lupta pentru pregătirea la timp a locomotivelor și vagoanelor, pentru respectarea normelor de exploatare tehnică, pentru stabilirea răspunderilor în cazurile de întîrziere a garniturilor și a mărfurilor.

Apelurile Partidului Comunist al Uniunii Sovietice au găsit un cald răsunet în mijlocul feroviarilor. Ca răspuns, muncitorii de la calea ferată Moscova-Cazan au organizat la 10 mai 1919 primul „subotnic comunist" din lume, punînd astfel bazele unei activități noi, conștiente, voluntare și colective.

A început apoi, în cadrul planurilor cincinale, reconstrucția socialistă a tuturor categoriilor de mijloace de transport, pe baza realizărilor științei și tehnicii sovietice, uriașa operă de utilare tehnică a transporturilor, de ridicare a nivelului lor de exploatare, precum și crearea de noi categorii de mijloace de transport. Incă în cursul primelor planuri cincinale rețeaua de căi ferate a crescut de la 50 000 km, cîți rămăseseră în urma războiului imperialist și a celui civil, la 113 000 km.

Noile linii de cale ferată au contribuit la rapida ridicare economică și culturală a Republicelor Unionale.

De o importanță covîrșitoare pentru dezvoltarea transporturilor feroviare a fost crearea bazelor științifice, în vederea unei creșteri considerabile a capacității de transport, a încărcărilor și a vitezelor de circulație. O puternică rețea de institute de cercetări științifice, de instituții de învățămînt superior și de școli tehnice au format cadrele necesare lucrărilor de proiectare, construcții și înzestrare tehnică a transporturilor.

Noi căi ferate au fost construite pentru valorificarea bogățiilor naturale ale republicilor sovietice Georgia și Uzbekistan. Căile ferate înguste situate la est de Volga au fost transformate în linii normale, a fost dublată linia pe tot traseul căii ferate siberiene pînă la Vladivostok. Au fost executate lucrări vaste de construcții și reconstrucții de terasamente, ceea ce a permis punerea în exploatare a unor noi locomotive grele din seria „SO", „FD" și „IS", cele mai puternice locomotive din Europa.

Datorită considerabilei dezvoltări a transporturilor feroviare sovietice, ele au putut să realizeze cea mai deplină mobilizare a tuturor resurselor interne și să facă față cu cinste încercărilor celui de al doilea război mondial.

Istoria Marelui Război de Apărare a Patriei a înregistrat, pe lîngă uriașe victorii militare, și munca plină de devotament, adesea anonimă, a oamenilor din transporturi, care în efortul lor de luptă, în curajul și abnegația lor, nu s-au deosebit de ostașii eroici din primele linii de foc. Gonind din Siberia pînă în fața dușmanului, străbătînd imensitățile Uniunii Sovietice, transportînd muniții, trupe și alimente, feroviarii sovietici au format alături de întregul popor un colectiv de luptă cu un țel comun, conduși de puternica forță organizatorică a regimului sovietic, pîrghie esențială în lupta de apărare împotriva cotropitorilor, ca și în lupta pentru pace și comunism. In anii postbelici lupta oamenilor sovietici din transporturi a continuat pe alt plan.

Muncitorul care a construit înainte de 1941, care a luptat pînă în 1945, pășește acum înainte, făuritor conștient al stadiului cel mai înalt al societății omenești: comunismul. Necesitățile refacerii și dezvoltării economiei sovietice îi servesc acum ca unitate de măsură a întregii lui activități.

Incă în 1948 a fost terminată refacerea tuturor căilor ferate, a podurilor, a stațiilor și a nodurilor de cale ferată distruse de fasciști. S-a desfășurat apoi într-un ritm rapid montarea a 7230 km de linii noi, lungime egală cu dublul distanței dintre Oceanul Inghețat și Marea Neagră. Au fost realizate apoi numeroase construcții feroviare de poduri, gări, remize, depouri, cocoașe de triere mecanizate, ateliere de reparații. Parcul de vagoane a fost reconstruit și completat cu vagoane noi cu mare capacitate de încărcare. Noi locomotive cu aburi, locomotive termice și electrice au permis creșteri importante ale traficului de mărfuri și călători. Față de 1913, în 1957 traficul de mărfuri al căilor ferate sovietice a crescut de 18 ori, iar pentru 1958 este prevăzută o creștere cu încă 52 miliarde tone-kilometri. Peste doi ani, adică în 1960, conform directivelor celui de al XX-lea Congres al P.C.U.S., urmează să se realizeze un trafic de mărfuri de 1 374 miliarde tone-kilometri. Pentru comparație, putem arăta că traficul de mărfuri pe întreaga rețea feroviară din S.U.A. a fost în 1957 numai de 898 miliarde tone-kilometri.

Conform directivelor celui de al XX-lea Congres al P.C.U.S., astăzi industria sovietică nu mai construiește locomotive cu aburi, trecînd la înzestrarea căilor ferate cu locomotive electrice și locomotive diesel. Din totalul de 8100 km de linie care urmează să treacă la tracțiune electrică în cadrul cincinalului actual, au și fost electrificați 2466 km de cale. Lungimea totală a liniilor electrificate va fi la sfîrșitul acestui an de 9415 km, iar la sfîrșitul anului 1960 de 14 650 km. In prezent, 9 080 km de linie sînt deserviți de locomotive diesel. Spre sfîrșitul anului acesta se va ajunge la 11 200 km, iar la sfîrșitul lui 1960 această lungime va fi de 20 600 km.

In perioada ce s-a scurs de la al XX-lea Congres al P.C.U.S. greutatea specifică a tracțiunii cu locomotive electrice și locomotive diesel a crescut de la 14% în 1955 la 24,7% astăzi.

Noua tehnică înseamnă pentru căile ferate noi viteze și noi capacități de transport. In locul locomotivei cu aburi „FD" s-a pus în circulație locomotiva diesel „TF3" de 3 600 CP și locomotiva electrică „VL-23" de 4 300 CP precum și „N-8" de 5 700 CP. Aceste locomotive, neavînd nevoie de opriri pentru curățatul focarului și alimentarea cu apă, permit sporirea considerabilă a tonajului și vitezei trenurilor.

Feroviarii sovietici au realizat de asemenea trecerea completă a parcului de vagoane la cupla automată. Sînt în curs lucrări mari de înzestrare a căilor ferate cu cele mai noi instalații de automatică și telemecanică.

In Uniunea Sovietică metodele și procedeele înaintate de lucru se nasc, se întăresc și se răspîndesc datorită întrecerii socialiste. Astfel, a fost popularizată pe întreaga rețea inițiativa feroviarilor din Orșa, Regionala Bielorusia, și stația Osnova, Regionala de sud, care au reușit să transporte mai multe mărfuri cu același parc de locomotive și vagoane. Datorită acestei inițiative, căile ferate au putut să economisească circa 500 locomotive.

Colaborarea feroviarilor cu colhozurile și sovhozurile contribuie la lichidarea transporturilor încrucișate și prea lungi. Prin aplicarea tehnologiei unice de către secțiile de transport, uzine, mine și depozite de combustibil se reduc cheltuielile, se micșorează staționarea și se reduce rulajul vagoanelor de marfă.

*

In cinstea Marelui Octombrie feroviarii sovietici au intensificat întrecerea socialistă, pentru urgentarea transporturilor de materii prime și combustibil, pentru ca întreprinderile să aibă o bună rezervă în vederea iernii și pentru pregătirea unităților în vederea activității în condițiile de iarnă.

Succesele realizate sînt o chezășie a progresului continuu pe care îl vor realiza și în viitor căile ferate sovietice.

Aniversarea a 41 de ani de la Marea Revoluție Socialistă din Octombrie constituie un prilej de a ridica la un nivel mai înalt activitatea creatoare a oemenilor muncii din țara noastră, activitate pusă în slujba mărețului ideal al construirii socialismului. Luptînd cu elan pentru întărirea neîncetată a orînduirii democrat-populare, ei sînt hotărîți să dezvolte continuu prietenia și colaborarea frățească cu Uniunea Sovietică și celelalte țări socialiste, să contribuie la întărirea continuă a lagărului socialismului și păcii.

PROBLEME ACTUALE

Diferite sisteme de încercare a locomotivelor cu abur

— Ing. FL. ȘERBESCU —
Institutul de cercetări C.F.R.

INCERCAREA unei locomotive are ca scop să stabilească condițiile de lucru optime ale locomotivei, așa încît exploatarea ei să fie cît mai rentabilă.

Prima încercare de locomotivă a avut loc odată cu apariția primei locomotive, care a fost încercată pe linia ce trebuia să deservească.

Incercarea a trebuit să stabilească ce tonaj poate remorca pe rampa maximă, vitezele ce se pot realiza pe diferitele rampe ale secției de remorcare respective și deci timpii de mers ce-i poate realiza.

Totodată s-a stabilit consumul de apă și combustibil în vederea fixării normelor de consum și calculării randamentului cazanului.

Prin remorcarea de trenuri de diferite tonaje s-au putut obține viteze de circulație diferite și s-a ales soluția care să permită viteze de circulație acceptabile cu tonaje remorcate suficient de mari, care să satisfacă nevoile locale.

Cînd tipul de locomotivă respectiv a trebuit să fie folosit pe o altă secție de remorcare, cu profil diferit de al primei secții, încercările a trebuit să fie reluate.

Acest mod de a încerca locomotivele este perfect valabil și în prezent pentru locomotivele ce deservesc o singură secție de remorcare sau care circulă pe un număr restrîns de linii.

Sistemele de încercare a locomotivelor folosite în prezent sînt de trei feluri:

Primul sistem constă din încercarea locomotivei cu vagonul dinamometric pe o linie cu rezistență constantă, al doilea sistem folosește un convoi dinamometric ce poate circula pe orice linie, iar al treilea sistem folosește un stand de încercări unde locomotiva rulează pe valțuri.

In cele ce urmează vom arăta principiul de funcționare al fiecărui sistem și vom face o comparație între avantajele și dezavantajele ce prezintă fiecare sistem trăgînd concluzii în privința sistemului ce trebuie adoptat la noi.

INCERCAREA LOCOMOTIVELOR PE O LINIE CU REZISTENȚĂ CONSTANTĂ

Acest sistem este folosit în Uniunea Sovietică. In apropiere de Moscova este construită o linie circulară cu diametru de cca 2 000 m fără rampe și pante, pe care locomotiva ce trebuie încercată remorcă trenuri cu diferite tonaje cu admisii și viteze constante.

Cu un anumit tonaj și o anumită admisie de abur în cilindrii, locomotiva realizează o anumită viteză de mers, adică locomotiva circulă cu sarcină constantă și deci dezvoltă o putere constantă.

Pentru această putere constantă se scot diagramele de abur din cilindrii motori, se calculează presiunea medie și se stabilește forța de tracțiune indicată.

Se înregistrează forța de tracțiune la cîrligul de tracțiune al locomotivei cu ajutorul unui vagon dinamometric, ce se introduce în trenul de experiență imediat după locomotivă.

Se măsoară combustibilul și apa vaporizată pe oră și se stabilește randamentul cazanului.

Forța de tracțiune indicată depinde numai de viteză, de gradul de admisie și supraîncălzirea aburului și este independentă de profilul pe care circulă locomotiva.

Forța de tracțiune la cîrlig, însă, depinde și de valoarea declivității liniei, așa încît dacă se stabilește forța de tracțiune la cîrlig pentru mersul în palier este nevoie să se adauge sau să se scadă componența gravității dată de locomotivă și tender, după cum trenul coboară sau urcă o rampă.

Forța de tracțiune la cîrlig la coborîrea pe o pantă i este egală cu $F_c + P \times i$ iar la urcarea pe o rampă i de $F_c - P \times i$, unde P este greutatea locomotivei cu tenderul respectiv.

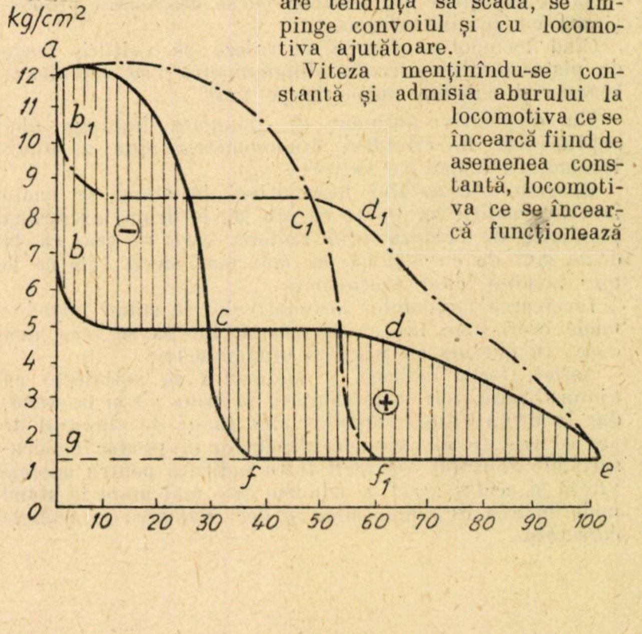
Toate celelalte caracteristici de tracțiune sînt independente de profilul liniei, așa încît caracteristicile stabilite pentru o liniei în palier sînt valabile pentru orice linie.

INCERCAREA LOCOMOTIVELOR PE O LINIE CU PROFIL VARIABIL

Pe liniile cu profil variabil se folosește pentru încercarea locomotivelor un convoi dinamometric compus astfel:

In fața convoiului se află locomotiva ce trebuie încercată. Urmează vagonul dinamometric așezat cu cîrligul de tracțiune spre locomotiva ce se experimentează. După vagonul dinamometric se introduce în convoi o locomotivă de ajutor și după această locomotivă una sau mai multe locomotive compresoare.

Locomotiva de ajutor are rolul de a împinge convoiul pînă ce acesta ajunge la viteza cu care se face experiența, după care locomotiva ce se încearcă intră în funcțiune cu un anumit grad de admisie ce trebuie experimentat. Dacă profilul liniei pe care se face experiența este ușor și viteza convoiului are tendința să crească, se execută o frînare de către locomotivele compresoare, așa ca viteza să nu crească, iar dacă profilul este greu și viteza convoiului are tendința să scadă, se împinge convoiul și cu locomotiva ajutătoare.



Viteza menținîndu-se constantă și admisia aburului la locomotiva ce se încearcă fiind de asemenea constantă, locomotiva ce se încearcă funcționează cu putere indicată constantă, ca și cum convoiul ar merge pe o linie cu profil constant.

La acest sistem de experimentare se foloseau, la început, în loc de locomotive compresoare, vagoane de marfă încărcate cu pietriș. Profesorul polonez Czeczott a înlocuit convoiul de vagoane de marfă, care necesita, atît personal cît și întreținere mai mare, cu locomotive compresoare care sînt mai ușor de supravegheat și manipulat.

Pentru a frîna convoiul dinamometric se așază schimbătorul de mers la locomotivele compresoare pentru mersul înapoi la un grad de compresie mai mare sau mai mic, după cum este nevoie să frîneze mai mult sau mai puțin.

Locomotiva compresoare merge în stare rece, aspiră aer din camera de fum și îl introduce în cazan pînă ce presiunea a ajuns la o anumită valoare după care se deschide un robinet de reglare și aerul suplimentar este dat afară.

Prin comprimarea aerului cilindrii motori se încălzesc și pentru ca temperatura să nu capete valori mari care să ardă uleiul de ungere se stropesc cilindrii cu apă luată din cazan prin niște duze montate în capacele cilindrilor.

Vitezele de mers ce se programează nu pot fi ținute riguros constante așa încît caracteristicile de tracțiune ce se obțin la o experimentare se consideră ca fiind valabile pentru viteza medie cu care a circulat convoiul.

INCERCAREA LOCOMOTIVELOR LA STAND

Locomotiva ce trebuie experimentată se montează pe valțuri, care sînt frînate de obicei cu frîne hidraulice mai ieftine decît frînele electrice.

Standul trebuie să cuprindă atîtea valțuri cîte osii cuplare are locomotiva.

Distanța dintre valțuri este variabilă pentru a se putea monta pe valțuri locomotive cu distanțe între osii diferite.

Locomotiva ce se experimentează este legată prin intermediul unui dispozitiv dinamometric de un punct fix al standului.

Dispozitivul dinamometric este format dintr-un cilindru, solidar cu standul, și un piston ce se mișcă în cilindru, solidar cu cîrligul locomotivei. In cilindru este introdus ulei care este comprimat cînd locomotiva începe să ruleze pe valțuri.

Cu cît forța de tracțiune a locomotivei este mai mare cu atît și presiunea de ulei este mai mare.

Presiunea uleiului este transmisă printr-o țeavă la o membrană elastică sau la un cilindru măsurător, care este format dintr-un cilindru cu diametrul mult mai mic decît cilindrul dispozitivului dinamometric și un piston ținut în respect de un resort calibrat.

Tija pistonului acționează creionul ce înregistrează forța de tracțiune pe o bandă ce se desfășoară proporțional cu spațiul parcurs.

Cînd locomotiva începe să ruleze pe valțuri, trage de pistonul dispozitivului dinamometric, se deplasează înainte și coboară puțin de pe valț.

Un dispozitiv automat de pompare împinge ulei suplimentar în cilindrul dinamometric spre a aduce locomotiva înapoi pe valțuri.

Incercarea cazanului locomotivei la stand se poate face în condiții apropiate ca cele de la drum, exceptînd pierderile de căldură prin radiere, care se știe că la drum sînt de circa două ori mai mari decît cele ce le are cazanul cînd staționează.

Incercarea motoarelor locomotivelor la stand introduc unele erori care fac ca încercarea lor să se facă mai exact în parcurs cu vagonul dinamometric.

Astfel, forța indicată a motorului se stabilește cu ajutorul indicatorilor de abur atît la drum cît și la stand, dar la drum cilindrii motori sînt răciți de curentul de aer ce izbește în capacele cilindrilor și produc condensații ale aburului așa încît forța indicată pentru aceeași viteză și același grad de admisie este mai mare la stand unde răcirea este mai mică și deci valoarea ei trebuie corectată.

Forța de tracțiune la cîrligul de tracțiune este egală cu forța de tracțiune indicată mai puțin rezistența la mers a locomotivei.

Ori rezistența la mers a locomotivei depinde de rezistența vîntului, de rezistența mecanismului și rezistența de rulare.

Numai rezistența mecanismului este la fel la stand și la drum; rezistența vîntului apare la stand numai dacă se montează standul într-un tunel aerodinamic, ceea ce complică și mai mult instalația, iar rezistența de rulare pe valț este, după cum am văzut mai sus, complet diferită de cea de la drum, roata locomotivei avînd o mișcare de coborîre și urcare pe valț care face să intervină și acțiunea gravitației modificînd valoarea forței de tracțiune la cîrlig.

Avînd în vedere că un stand de încercat locomotivele așa cum s-a descris mai sus este foarte costisitor și nu dă rezultate bune decît pentru încercările cazanului am proiectat, împreună cu un colectiv de ingineri de la, Institutul de cercetări științifice C.F.R. un stand pentru încercat cazanele locomotivelor format dintr-un singur valț, nefrînat, așezat sub osia motoare a locomotivei.

Acest stand este instalat lîngă remiza de locomotive a Depoului Bc.

Intr-unul din canalele remizei s-a instalat o osie de locomotivă ce se învîrtește în două lagăre fixate de fundația canalului.

Deasupra acestei osii, ce servește ca valț de rulare, este așezată osia motoare a unei locomotive seria 50.100.

Cînd motorul locomotivei se pune în funcțiune osia motoare se învîrtește pe valț iar celelalte osii stau pe linia canalului întrucît bielele cuplare sînt demontate.

Distribuția este astfel modificată încît lucrul mecanic ce-l dezvoltă motorul cînd lucrează cu diferite sarcini să fie numai atît cît este nevoie pentru a mișca distribuția. In acest fel nu este nevoie să se frîneze nici osia motoare nici valțul.

Modificarea adusă distribuției constă din desființarea acoperirilor la admisii. Acoperirile la emisie au fost lăsate neschimbate pentru ca aburul ce se destinde în cilindrii motori să iasă prin capul de emisie la aceleași intervale ca și la locomotiva normală.

Punerea în sarcină a locomotivei se face prin aceea că aburul intră în cilindrii motori cu avansuri la admisie mai mici sau mai mari după cum schimbătorul de mers este așezat pentru admisii mari, mai mici sau chiar negative.

In figura alăturată sînt reprezentate diagramele lucrului mecanic produs de abur în cilindrii locomotivei pentru două admisii diferite, una obținută prin așezarea schimbătorului de mers înaintea punctului zero și alta obținută prin așezarea schimbătorului de mers înapoia punctului zero.

Pentru primul caz se obține lucrul mecanic dat de suprafața înconjurată de curba *a*, *b*, *c*, *d*, *e*, *f* ,*c*, *a*, iar pentru cazul al doilea de suprafața înconjurată de curba *a*, b_1, c_1, d_1, f_1, c_1, *a*.

Fiecare suprafață a lucrului mecanic, după cum se vede din figură este compusă din două suprafețe distincte una pozitivă, *b*, *c*, *d*, *e*, *g*, *b*, reprezentînd lucrul mecanic activ pe una din suprafețele pistonului, iar alta negativă *a*, *c*, *f*, *g*, *a*, reprezentînd lucrul mecanic rezistent produs pe cealaltă față a pistonului de către presiunea aburului ce intră în cilindrul motor prin admisia anticipată.

Lucrul mecanic al aburului în cilindru va fi deci așa cum s-a arătat mai sus, dat de suprafața *a*, *b*, *c*, *d*, *e*, *f*, *c*, *a*.

Suprafața pozitivă *c*, *d*, *e*, *f*, *c* este cu ceva mai mare decît suprafața negativă *a*, *c*, *b*, *a*; acest surplus de lucru este utilizat la învingerea lucrului mecanic rezistent datorit frecărilor din mecanismul motor.

Reglarea vitezei se face deschizînd regulatorul de abur mai mult sau mai puțin, presiunea în sertar fiind tot timpul mai mare de 5 kg/cm².

Lucrul mecanic pe care îl efectuează aburul în cilindrii motori fiind foarte mic aburul de emisie ar ieși cu supraîncălzire mai mare ca la drum dacă nu s-ar răci în prealabil în două răcitoare așezate de o parte și de alta a cazanului.

Aburul supraîncălzit de la cutia supraîncălzitorului trece prin răcitor și apoi intră în cutia sertarului.

Răcirea se face cu apă trimisă în răcitor prin două robinete de reglare ce sînt montate pe tabloul de comandă.

Tot pe tabloul de comandă se găsește un pirometru care indică temperatura în interiorul capului de emisie și un manometru care arată contrapresiunea la capul de emisie.

Pe un grafic lipit pe tablou se arată variaţia temperaturii aburului de emisie în funcţie de contrapresiunea la conus. Acest grafic a fost construit pe baza experienţelor făcute cu locomotiva seria 50.100 la drum.

Operatorul reglează debitul apei de răcire așa fel ca temperaturile aburului de emisie să fie exact ca cele de la drum.

In aceste condiţii aburul de emisie produce aceleași depresiuni în camera de fum ca și la drum.

Depresiunile în camera de fum fiind la fel ca la drum tirajul locomotivei este cel normal și arderea combustibilului se face cu același randament ca la locomotiva din exploatare.

La locomotiva de la stand avînd o singură osie care preia eforturile din mecanism și le transmite la valţ, cuzineţii de osie sînt solicitaţi mai mult decît cuzineţii osiei motoare de la locomotiva normală și aceasta mai ales în ceea ce privește eforturile orizontale.

A fost nevoie, din această cauză, să înlocuim cuzineţii normali de la osia motoare prin cuzineţi din trei bucăţi cu pană de reglare care preiau eforturile orizontale.

Acești cuzineţi lucrează în condiţii bune și nu este nevoie să fie returnaţi decît cu ocazia reparaţiilor generale ale locomotivei.

Standul acesta a fost instalat în anul 1951 și funcţionează în foarte bune condiţii.

COMPARAŢIE INTRE DIFERITELE SISTEME DE INCERCAT LOCOMOTIVELE

Inainte de a face comparaţia între diferitele sisteme de încercări vom arăta care sînt dificultăţile ce apar la efectuarea unei experienţe, indiferent de sistemul folosit și care pot introduce erori mult mai mari decît cele ce sînt specifice fiecărui sistem de încercare.

Cauzele mai principale care fac ca la repetarea aceleiași experienţe să nu se găsească aceleași rezultate sînt:

— calitatea combustibilului, care nefiind omogen, diferă de la o experienţă la alta avînd cantităţi variabile de cenușă, umezeală, substanţe volatile, granulaţie etc.;

— calitatea apei din cazan variază modificîndu-i-se conţinutul în săruri, iar tratarea cu dezincrustant și purjările nu pot menţine o stare constantă. Spumarea apei este un fenomen care se manifestă în măsură mai mare sau mai mică antrenînd apă și prin aceasta modifică vaporizarea și supraîncălzirea aburului;

— starea de curăţenie a cazanului, etanșeitatea aburului, starea tehnică a motorului, sînt elemente care pot varia de la o experienţă la alta;

— conducerea focului cu straturi de cărbuni neuniform repartizaţi pe grătar, instalaţia de ars păcură ce se poate defecta prin cocsificarea gurei pulverizatorului sau să nu aibă o funcţionare normală din cauza apei condensate în păcură, sînt cauze ce influenţează sensibil randamentul arderii.

Prin măsuri tehnico-organizatorice aceste incoveniente se reduc la minimum iar prin repetarea aceleiași experienţe de mai multe ori se obţin date medii care corespund cu condiţiile de exploatare.

Perfecţionările locomotivelor (supraîncălzire sporită, separatoare de apă din abur, pulverizatoare de păcură mai eficace etc.) nu se pot evidenţia prin cîteva experienţe, fie la stand fie la drum, deoarece erorile de experienţă de care am vorbit mai sus pot acoperi sporul de randament realizat prin perfecţionarea respectivă, dar dacă perfecţionarea va fi realizată la mai multe locomotive care vor face serviciu mai multe luni, cu același personal, se va putea constata ameliorarea ce se aduce faţă de cazul cînd locomotivele făceau serviciu fără acea perfecţionare.

Să analizăm acum avantajele și incovenientele ce prezintă fiecare din sistemele de încercarea locomotivelor expuse mai sus.

Incercarea locomotivelor pe o linie cu profil constant construită special în acest scop, așa cum se face la căile ferate din U.R.S.S. prezintă avantajul că nu ocupă liniile curente de circulaţia trenurilor și deci nu aduc nici un incovenient exploatării.

Durata experienţelor poate fi aleasă după voie întrucît linia fiind circulară se pot face ocoluri oricît de multe.

Sistemul prezintă însă incovenientul că necesită un teren pentru construcţia liniei.

S-a mai constatat că în cazul că linia este în curbă continuă cu raza de curbură de circa 1 000 m cuzineţii osiilor au tendinţa de a se încălzi, iar uzura bandajelor și liniei este ceva mai accentuată ca pe linia normală. Este preferabil ca ,,*circuitul experimental*'' cum se numește această linie să aibă intercalate și porţiuni de linie în aliniament.

Incercările de locomotive pe liniile în circulaţie prezintă dezavantajul de a ocupa linia curentă împiedicînd în oarecare măsură circulaţia.

Are însă avantajul că locomotivele sînt experimentate în condiţiile în care sînt exploatate și deci rezultatele obţinute sînt conforme cu cele realizate de exploatare.

După cum arată autorii A. M. Babicikov și V. F. Egorcenko în tratatul ,,Tracţiunea trenurilor'' la pag. 483, la căile ferate din U.R.S.S. au luat o mare extindere și dezvoltare încercările de locomotive pe liniile în circulaţie.

Șeful secţiei de material rulant de la Institutul de cercetări C.S.D. ne-a comunicat că la căile ferate C.S.D s-au comandat încă două vagoane dinamometrice (unul pentru locomotive cu abur iar altul pentru locomotive electrice) în afară de vagonul dinamometric ce au în serviciu.

In ceea ce privește încercările la stand ale locomotivelor voi expune mai jos avantajele și dezavantajele sistemului așa cum sînt arătate în tratatul ,,Tracţiunea trenurilor'' de Babicikov și Egorcenko (pag. 481).

Condiţiile de funcţionare ale locomotivei în laborator, pe role, diferă esenţial de condiţiile ei de funcţionare în exploatare.

1) Acţiunea reciprocă dintre rolele de rotaţie și roţile locomotivei este alta decît cea dintre șinele fixe și roţile ce se rostogolesc pe ele, din care cauză coeficientul de aderenţă φ_c, pentru scopuri practice, nu poate fi determinat în laborator.

2) Rezistenţa locomotivei pe role este alta decît cea pe care o are pe șine, deoarece, în primul caz lipsește rezistenţa aerului, rezistenţa tenderului și a osiilor purtătoare, iar rezistenţa de rostogolire este alta, decît cea de pe șine.

Printre defectele încercărilor de laborator mai trebuie enumerat și faptul că, după cum a arătat și practica, laboratorul, în timpul încercărilor, necesită mai multă atenţie și supraveghere decît însăși locomotiva experimentată în laborator, în timp ce linia ferată, parcursă de locomotivă, nu cere nici o supraveghere specială în timpul experienţelor ce se fac cu locomotive.

Avantajele încercărilor de laborator sînt:

— încercările nu sînt stînjenite de limitele impuse de gabaritul liniei și de condiţiile de circulaţie ale trenurilor pe secţiile în exploatare;

— toate piesele locomotivei sînt mai accesibile pentru observaţii;

— încercările nu depind de condiţii atmosferice sau de anotimp;

— greutăţi mai mici în alegerea și așezarea aparatelor de măsură;

— este posibilă adăugarea și a dispozitivelor pentru colectarea fresilului antrenat pe coș.

CONCLUZII

Toate administraţiile de C. F. folosesc pentru stabilirea caracteristicilor de tracţiune ale locomotivelor, vagoane dinamometrice.

Incercarea motoarelor locomotivelor la stand, rulînd locomotiva pe valţuri (role), nu este recomandabilă avînd în vedere erorile ce introduce sistemul respectiv.

Incercarea cazanelor de locomotivă şi a dispozitivelor ce se montează pe cazan (pulverizatoare de păcură, fumivoare, separatoare de apă din abur, supraîncălzitoare, preîncălzitoare etc.) se poate face în bune condiţii la stand dar pentru aceasta nu este nevoie să fie montate toate osiile pe valţuri (role) ci este suficient a monta numai osia motoare.

Standul pentru încercat cazanele de locomotivă instalat la Staţia pentru cercetări termice a Institutului de cercetări C.F.R. a dat foarte bune rezultate realizînd un foarte mare număr de experienţe de combustie la locomotiva standului şi prin aceasta dînd posibilitatea ca vagonul dinamometric să fie folosit pentru alte lucrări.

Incercarea motoarelor de locomotivă se poate face în bune condiţii numai cu convoiul dinamometric pe linie.

Vagonul dinamometric este folosit atît pentru încercarea locomotivelor cît şi pentru experienţe în legătură cu linia, cum sînt:

— stabilirea rezistenţelor virtuale ale liniilor;

— stabilirea rezistenţelor de rulare ale vagoanelor şi locomotivelor;

— stabilirea coeficienţilor de aderenţă;

— stabilirea coeficienţilor de frînare;

— verificări de timpi de mers.

La C.F.R. se construieşte în prezent un al doilea vagon dinamometric, după proiectul întocmit de Institutul de cercetări ştiinţifice, deoarece s-a constatat că un singur vagon este insuficient pentru a rezolva toate problemele de tracţiune ce se pun în exploatare.

Marşrutizarea în trepte, factor ce duce la mărirea capacităţii de transport şi la reducerea preţului de cost

UNUL din factorii de bază de care trebuiec să se ţină seama la elctuarea raţională şi economică a transporturilor de mărfuri este *marşrutizarea*.

A efectua o marşrută înseamnă a compune un tren de marfă de tonaj şi lungime stabilită, care să circule de la locul de compunere la staţia de descărcare sau răspîndire, fără manevră, tranzitînd peste cel puţin o staţie tehnică sau de triaj.

Marşrutele se pot forma fie în staţiile de încărcare, în care caz poartă denumirea de *marşrută comercială*, fie în staţiile de triaj (sau tehnice), şi atunci se numesc *marşrute tehnice*.

Indiferent de felul marşrutei (comercială sau tehnică), ea poate avea ca destinaţie fie o singură staţie, fie mai multe staţii pe aceeaşi secţie de circulaţie, fie o staţie de răspîndire.

La rîndul lor, marşrutele comerciale (formate la locurile de încărcare) se împart în două categorii:

— *marşrute pe expeditori*, ce se obţin prin încărcarea într-o singură staţie, de către unul sau mai mulţi expeditori, şi parcurg distanţa de la staţia de încărcare pînă la staţia de destinaţie comună (sau pînă la staţia de răspîndire a vagoanelor din nucleul marşrutei);

— *marşrute în trepte*, ce se obţin prin încărcarea în diferite staţii, de către unul sau mai mulţi expeditori, pentru o aceeaşi destinaţie.

Distanţa parcursă de o astfel de marşrută este considerată de la staţia în care se ataşează ultimul grup de vagoane (sau de la staţia tehnică ce compune trenul din grupele de vagoane sosite de pe secţii adiacente) pînă la staţia de destinaţie comună sau de răspîndire a vagoanelor din nucleul marşrutei.

Efectuarea marşrutizată a transporturilor se face pe bază de planuri de marşrute prezentate trimestrial şi lunar de către expeditori.

Departamentul Căilor Ferate are obligaţia să sporească propunerile de plan pentru transporturile marşrutizate, pînă la limita posibilităţilor de realizare.

Printr-o Hotărîre a Consiliului de Miniştri, acţiunea de dezvoltare a marşrutizării transporturilor pe calea ferată este stimulată, acordîndu-se premii, atît ministerelor şi organizaţiilor centrale, cît şi personalului C.F.R. care contribuie la efectuarea transporturilor marşrutizate.

In mod firesc se pun acum întrebările:

De ce transportul de mărfuri trebuie efectuat prin marşrute, într-un procent cît mai mare faţă de totalul transporturilor?

De ce marşrutele trebuie intensificate şi planificarea lor efectuată cu multă grijă?

De ce salariaţii care aduc un aport la planificarea cît şi la urmărirea sau realizarea efectivă a marşrutelor sînt premiaţi ?

Răspunsul la aceste întrebări este:

Marşrutizarea influenţează asupra tuturor elementelor care intră în compunerea rulajului vagonului:

— *creşterea vitezei comerciale*, prin micşorarea numărului de opriri în staţiile intermediare şi prin reducerea timpului de staţionare în staţiile tehnice sau de triaj;

— *reducerea timpului de încărcare şi descărcare* a mărfurilor, prin introducerea la încărcare simultană a întregii garnituri acolo unde frontul de încărcare permite acest lucru; mecanizarea procesului de încărcare şi descărcare la un număr cît mai mare de staţii etc.;

— *reducerea numărului de staţionări* în staţiile intermediare şi în staţiile tehnice;

— *reducerea timpului de manevră* în staţiile tehnice sau în triaje şi economia de vagoane ore ce se realizează prin staţionări reduse în aceste staţii, sau prin trecerea prin ele fără opriri.

Ameliorarea acestor elemente duce la reducerea rulajului, care va asigura realizarea planului de transport într-un timp mai scurt, cu un număr mai redus de vagoane din parcul activ, precum şi livrarea mai rapidă a mărfurilor în staţiile de destinaţie.

In cazul cînd există mărfuri suficiente la încărcare, reducerea rulajului permite formarea de noi garnituri, vagoanele rămase disponibile la încărcare putînd intra imediat în activitatea de transport.

In acest mod, se va putea depăşi planul de transport în traficul de mărfuri.

Dar depăşirea planului de transport, economia de ore de manevră, reducerea numărului de ore de staţionare a vagoanelor, creşterea vitezei medii comerciale etc. vor duce întotdeauna la reducerea preţului de cost, factor esenţial în dezvoltarea şi organizarea căilor ferate la nivelul şi în ritmul impus de dezvoltarea întregii economii naţionale.

La căile ferate romîne, transportul marşrutizat al mărfurilor a fost studiat şi organizat pe baze ştiinţifice încă din anul 1951.

Organizarea unei evidenţe operative a executării planului de marşrute şi controlul permanent asupra modului cum se realizează planul calendaristic la întreprinderi şi instituţii este astăzi o sarcină trasată de Consiliul de Miniştri, iar planul trimestrial şi lunar al transporturilor marşrutizate face parte integrantă din planul de stat.

Rezultatele la care s-a ajuns începînd cu anul 1952 şi pînă astăzi sînt remarcabile şi se pot vedea în tabela 1.

Din această tabelă se constată că pe total transportul marşrutizat reprezintă circa 38% din totalul transporturilor efectuate în traficul de mărfuri.

Din acest procent, 21,4% sînt marșrute pe expeditori, 12,6% marșrute tehnice și numai 4% marșrute în trepte. Din tabelă se mai constată menținerea la un nivel aproape constant al procentului total de marșrutizare a transporturilor, cu excepția unei ușoare creșteri în anul 1954, cînd acest procent a fost aproape de 40% (39,7%).

Tabela 1

Anul	Procentul de transporturi marșrutizate față de totalul transporturilor efectuate (%)				Observații
	Pe expeditori	În trepte	Tehnice	Total	
1952	20,0	4,4	12,0	36,4	
1953	21,0	6,5	10,6	38,1	
1954	22,7	5,1	11,8	39,7	
1955	20,4	3.0	14,0	37,4	
1956	21,0	2,3	14,1	37,4	
1957	22,3	2,8	13,4	38,5	
Media	21,4	4	12,6	38	

Faptul că marșrutele în trepte reprezintă un procent foarte mic nu înseamnă că acest fel de marșrute nu se pot intensifica, ci mai degrabă o studiere insuficientă a planificării calendaristice a încărcărilor.

Dezvoltarea pe toate căile posibile a marșrutizării în trepte reprezintă o rezervă puternică pentru creșterea capacității de transport în țara noastră.

S-a văzut că la noi marșrutizarea în trepte reprezintă abia 4% din totalul transporturilor efectuate, adică circa 10% din totalul transporturilor marșrutizate (10,5% din 38% = 4%).

Pentru ca *marșrutizarea în trepte* să fie intensificată, este necesar să se cunoască cît mai bine: modul de planificare operativă a încărcărilor marșrutizate, modul de întocmire a tabelelor în diagonală pentru curenții de vagoane, întocmirea planului calendaristic a marșrutelor în stații, precum și diferitele categorii de marșrute în trepte:

— *Marșrute în trepte pînă la stația de destinație.* Acest tip de marșrută se obține prin adunarea vagoanelor din stațiile intermediare ale unei secții cu ajutorul unui tren local colector. Marșruta astfel formată circulă pînă la stația de destinație.

— *Marșrute în trepte cu mai multe stații de descărcare situate pe aceeași secție.* Acest gen de marșrută, ce se obține în trepte atît la formare cît și la sosire, mai poartă și denumirea de marșrută cu răspîndire.

— *Marșrute în trepte cu mai multe stații de descărcare situate pe două secții.* O astfel de marșrută se formează atunci cînd curentul de vagoane cules în trepte la formare trebuie expediat în două sau mai multe stații situate pe secții diferite, care se bifurcă în ultima stație de triaj în care marșruta se descompune.

— *Marșrute în trepte obținute la formare de pe două sau mai multe secții vecine,* sau de pe secții care nu sînt situate pe o linie principală, ci pe diferite linii ce converg spre o stație nod.

Această marșrută se obține din vagoanele culese de un tren colector sau de secție pînă în stația nod în care se întîlnesc cele două secții. Marșruta astfel formată poate avea o singură stație de destinație, mai multe stații situate pe aceeași secție, sau mai multe stații situate pe secții diferite.

De asemenea, există marșrute în trepte care se formează din vagoanele culese de pe trei sau mai multe secții, iar din ultima stație de triaj se descompun în două sau trei secții diferite.

⁂

Din trecerea în revistă a diferitelor categorii de marșrute în trepte, se constată că acestea au mai multe posibilități de realizare față de marșrutele pe expeditori, deoarece modul lor de formare prezintă foarte multe variante (la compunerea cît și după descompunerea marșrutei).

Ținînd seama de posibilitățile largi de realizare a acestor marșrute, precum și de efectul economic adus căilor ferate și economiei naționale în general, feroviarii sînt datori să intensifice atît cantitativ cît și calitativ marșrutizarea în trepte: pe fiecare secție, în cadrul fiecărei regionale, cît și pe întreaga rețea, adică între două sau mai multe regionale.

Pentru a ne da mai bine seama de efectul economic al marșrutelor, se va arăta care sînt indicatorii mai importanți ce pot fi îmbunătățiți prin intensificarea marșrutelor:

1) *Reducerea timpului de încărcare și descărcare* a vagoanelor de marfă (t_i și t_d); prin mecanizarea pe o scară cît mai intensă a încărcărilor, descărcărilor și transbordărilor, prin sporirea și amenajarea fronturilor de încărcare în scopul ca grupul de vagoane ce trebuie să compună marșruta să fie încărcat printr-un număr minim de introduceri, prin planificarea încărcărilor și descărcărilor fără detașare din tren etc.

Datorită încărcărilor și descărcărilor fără detașarea vagoanelor din tren, timpul de staționare a vagoanelor la încărcare poate fi redus cu circa 8—10 ore.

Economia realizată numai de un singur vagon pe timp de un an, în lei, se poate calcula cu formula:

$$E_1 = 365 \text{ zile/an} \times 3 \text{ lei/zi} \times (t_d - t_f)\,\frac{1}{R}, \tag{1}$$

în care:

t_d este timpul de staționare a unui vagon la încărcare cu detașarea din tren a vagoanelor (valoarea medie fiind $t_d = 10$ ore);

t_f — timpul de staționare a unui vagon la încărcare fără detașare din tren (valoarea medie fiind $t_f = 2$ ore);

R — rulajul vagonului de marfă (valoarea medie pe rețea fiind $R = 5$ zile).

In acest caz, economia anuală realizată de un vagon este:

$$E_1 = 365 \times 3 \times (10 - 2)\,\frac{1}{5} \cong 1\,760 \text{ lei/vagon an *)} \tag{1'}$$

2) *Creșterea vitezei medii comerciale,* ca efect al reducerii numărului de stații tehnice și a timpului de staționare în aceste stații sau al trecerii fără opriri prin unele stații intermediare de pe parcursul marșrutei.

De asemenea, creșterea vitezei comerciale se mai obține și prin reducerea timpului de staționare a vagoanelor la încărcare ca efect al nedetașării din tren a vagoanelor.

Pentru trenurile locale de marfă ce colectează brutul de pe o secție în vederea compunerii unei marșrute în trepte, această creștere este apreciabilă, iar economia anuală realizată E_2, se poate calcula cu formula:

$$E_2 = N \times s \times \left(\frac{L}{v_c^f} - \frac{L}{v_c^d}\right) \times 365, \tag{2}$$

în care:

N este numărul de trenuri locale ce se pot forma pe zi;

L — lungimea secției de circulație, în km;

v_c^f și v_c^d — viteza comercială în ipoteza că nu se aplică operațiile de detașare și cînd se aplică aceste operații;

s — costul unui tren oră, în lei.

Din valorile medii pe rețea, costul unui tren oră a cărui compunere este de 80 osii (40 vagoane) este de circa 60 lei.

Pentru o secție de 120 km lungime ($L = 120$ km) și cu vitezele $v_c^f = 15$ km/h și $v_c^d = 20$ km/h, pentru un singur tren pe zi se va realiza o economie de:

$$E_2 = 365 \times 60\left(\frac{120}{15} - \frac{120}{20}\right) = 365 \times 60 \times (8 - 6); \tag{2}$$

$$E_2 = 43\,800 \text{ lei/an, pentru un singur tren pe zi.}$$

---

*) Economia pentru un tren ce are în compunerea lui 100 de osii (adică 50 de vagoane) va fi: $E_1 = 50$ vag $\times$ 1 760 lei/vag = 88 000 lei/an.

3) *Reducerea timpului de staționare a vagoanelor în stațiile tehnice*, ca efect al neprelucrărilor în aceste stații și ținînd seama de depășirea timpului de staționare la încărcare, în cazul cînd din lipsă suficientă a frontului de încărcare, sînt necesare două sau mai multe introduceri consecutive. Această economie E_3 se poate calcula cu formula:

$$E_3 = N_1 N_2 N_3 (t_p + t_n - t_f - t_r) \times s \tag{3}$$

în care:

N_1 este numărul de stații de dispoziție;
N_2 — numărul de vagoane ce compun marșruta;
N_3 — numărul de marșrute.

Exemplu: In cazul unei singure marșrute pe zi, $N_3 = 1$, cu două stații de dispoziție, $N_1 = 2$, și cu $N_2 = 45$ vagoane, celelalte elemente fiind: $t_p = 14$ ore, $t_f = 2$ ore, $t_n = 10$ ore, $t_r = 14$ ore, $s = 3$ lei/oră, economie pentru o singură marșrută este de: $E_3 = 45 \times 2 \times 1 (14 + 10 - 2 - 14) \times 3 \cong 2\,160$ lei/marșrută [1].

Dacă pe întreaga rețea a căilor noastre ferate s-ar face o singură marșrută/zi, economia anuală ar fi de circa 788 000 lei, deci:

$$E_3 = 788\,000 \text{ lei/an}.$$

4) *Reducerea numărului de ore de manevră*, prin trecerea fără manevră a vagoanelor prin stațiile tehnice.

Economia realizată va fi:

$$E_4 = n N_1 N_3 \times s', \tag{4}$$

în care:

N_1 și N_3 au aceeași semnificație ca și în formula (3),
n — numărul mediu de ore de manevră efectuate într-o stație tehnică;
s' — prețul de cost pe o oră de manevră (din valorile medii pe întreaga rețea rezultă că $s' = 107$ lei/oră pe anul 1956).

Dacă o marșrută ($N_3 = 1$) trece peste două stații tehnice ($N_1 = 2$), iar $n \cong 6$ ore, economie pentru o singură marșrută/zi pe timp de un an va fi (cu $s' = 100$ lei/oră):

$$E_4 = 6 \times 2 \times 1 \times 100 \times 365 = 438\,000 \text{ lei/an}.$$

Imbunătățirea celor patru indicatori despre care s-a vorbit pînă acum duce la o economie totală pentru o singură marșrută pe zi, ce se obține prin însumarea celor patru economii parțiale:

$$E_t = E_1 + E_2 + E_3 + E_4 \cong 1\,358\,000 \text{ lei/an}.$$

Dar aceasta nu este totul: fiecare din indicatorii menționați își reflectă ameliorarea în expresia rulajului:

$$R = \frac{1}{24}\left(\frac{D_i + D_g}{v_c} + t_i + t_d + N_p \times t_p + N_f \times t_f.\right)$$

Intr-adevăr, creșterea lui v_c și reducerea indicatorilor t_i, t_d, N_p, t_p și t_f vor duce la micșorarea rulajului.

Ponderea procentuală a fiecărui termen ce intră în expresia rulajului este:

timpul parcurs în stare încărcată $\frac{D_i}{v_c}$ ...	circa 14%
timpul parcurs de vagon în stare goală $\frac{D_g}{v_c}$.	circa 8%
timpul de staționare la încărcare t_1 . . .	circa 10%
timpul la descărcare t_d	circa 9%
timpul în stațiile tehnice cu prelucrare $N_p \cdot t_p$.	circa 42%
timpul în stațiile de dispoziție fără prelucrare $N_f \cdot t_f$	circa 172%
	Total 100%

Privind aceste procente, se constată că ponderea cea mai mare o are timpul de staționare cu prelucrare din stațiile tehnice, ce reprezintă circa 42% din totalul rulajului.

Dacă rulajul ar fi de 4,2 zile (100 ore), circa 42 ore vagonul stă în stațiile tehnice pentru prelucrare.

Din cele expuse pînă acum se poate constata că fiecare din elementele ce intră în expresia rulajului este influențat de marșrutizarea transporturilor.

Dacă se presupune că numai circa 50% din efectul reducerii rulajului se reflectă în depășirea planului de transport, atunci o reducere a rulajului cu p% va duce la depășirea planului de transport cu circa $\frac{p}{2}$ %. Producția realizată va fi:

$$T_R = T_P\left(1 + \frac{p}{200}\right).$$

Dacă totalul cheltuielilor de exploatare din traficul de mărfuri va fi descompus ca de obicei în:

— cheltuieli convenționale fixe C_f, ce se mențin egale cu valoarea lor planificată cînd producția crește sau scade și care reprezintă circa 55% din totalul cheltuielilor de exploatare aferente traficului de marfă;

— cheltuieli variabile C_v, ce cresc sau descresc proporțional cu traficul,

se poate arăta că economia obținută la întreaga producție realizată va fi de:

$$E = C_f \cdot \frac{p}{200} \cdot$$

Exemplu: Dacă la o direcție regională cheltuielile fixe aferente traficului de marfă într-o perioadă oarecare de timp au fost de 10 000 000 lei, iar producția în traficul de marfă a fost depășită cu 2% față de plan, economia realizată ca efect al prezenței cheltuielilor fixe și al depășirii planului de producție va fi:

$$E = C_f \cdot p : 200 = 10\,000\,000 \times 2 : 200 = 100\,000 \text{ lei}.$$

> *Observație*: Chiar în ipoteza în care vagoanele disponibile prin reducerea rulajului nu ar intra imediat în activitatea de transport, fie din lipsă de mărfuri prezentate la transport, fie din cauză că avem un parc suficient de vagoane, rezultă totuși o economie din necheltuirea următoarelor alocații prevăzute în plan pentru acea perioadă:
>
> — ungerea osiilor, revizia tehnică, mici intervenții în parcurs, spălarea, curățirea și dezinfectarea vagoanelor de marfă;
>
> — reparațiile cu și fără detașare din tren a vagoanelor, o parte din cheltuielile cu reparațiile curente, periodice și generale, precum și totalul alocațiilor ce reprezintă cota de amortizare a acestor vagoane [1].

Din realizările anului 1957 norma de cheltuială pe vagon zi este de circa 25 lei/zi.

Dacă se notează cu:

n — norma de cheltuială pe vagon zi (lei vagon/zi);
N_i — numărul de vagoane scoase din parcul activ;
Z_i — numărul de zile cît vagoanele au stat în parcul de rezervă,

atunci economia realizată E va fi:

$$E = n\,(N_1 Z_1 + N_2 Z_2 + \ldots + N_k \cdot Z_k).$$

Exemplu: Dacă se scot 200 vagoane pe timp de 90 zile și 400 vagoane pentru 120 zile, economia realizată va fi:

$$E = 25\,(200 \times 90 + 400 \times 120) = 25\,(18\,000 + 48\,000) = 1\,650 \text{ mii lei}.$$

Deci, în orice situație s-ar afla parcul de vagoane, reducerea rulajului duce întotdeauna la economii. Aceste economii sînt mai mari sau mai mici, după cum vagoanele disponibile intră toate în activitatea de transport imediat după descărcarea lor, numai o parte din ele, sau nici unul.

---

[1] t_p și t_f — timpul mediu de staționare a unui vagon cu prelucrare și fără prelucrare; t_n și t_r — timpul normal și timpul real efectiv folosit la încărcare.

[1] Un vagon se consideră în parcul de rezervă și nu se mai plătește pentru el amortisment de la data aprobării conducerii Departamentului de a fi scos din parcul activ.

In concluzie, ameliorarea celor patru indicatori ce intră în compunerea rulajului, pe lîngă economia adusă în mod direct și care se calculează cu formulele menționate, va produce și o creștere a capacității de transport prin reducerea rulajului și o reducere a prețului de cost prin depășirea planului de transport [1].

Pentru ca efectul economic al transporturilor marșrutizate să poată fi realizat cu succes, trebuie ca intensificarea marșrutelor în trepte cu multiple posibilități de formare să se facă în mod continuu și progresiv.

In acest scop va trebui să se țină seama și de următoarele recomandări și observații:

1) Planificarea operativă, precum și planificarea calendaristică a marșrutelor să se facă ținînd seama de realitățile de pe teren, în colaborare directă cu clienții.

2) Să se asigure la maximum încărcările ce provin din descărcările proprii sau de pe aceeași secție, contribuind astfel la reducerea parcursului gol al vagonului de marfă și la reducerea staționării vagoanelor goale la încărcare.

3) Planul de alimentare a stațiilor cu vagoane goale să fie întocmit în concordanță cu planul de încărcări al fiecărei stații din care se formează marșrute, ținînd seama de numărul și felul vagoanelor, de timpul de încărcare, de ora de sosire a trenului local colector etc.

4) Cîntărirea vagoanelor nu trebuie să fie o piedică pentru realizarea unei marșrute. De aceea, pentru mărfurile prevăzute se vor folosi mijloacele cele mai eficace pentru a aprecia cît mai exact greutatea vagonului fără a-l trece pe podul basculă.

5) Fiecare întreprindere trebuie să ia măsuri de sporire a frontului de încărcare, pentru a micșora numărul de introduceri succesive al vagoanelor goale la încărcare.

6) Intreținerea în stare perfectă a rampelor, cheiurilor și a drumurilor de acces trebuie să se facă în tot timpul anului și în special în timpul iernii și pe timp ploios, iar iluminatul lor perfect să fie asigurat în tot timpul nopții.

De asemenea, uneltele, sculele și toate dispozitivele automate ce servesc la încărcare și descărcare să fie întreținute în perfectă stare de funcționare.

7) Mîna de lucru necesară încărcării trebuie să fie asigurată din timp și în termenele prevăzute în planul calendaristic.

8) Creșterea tonajului brut pe tren poate fi realizată în parcurs peste nucleul planificat al marșrutei, fără a depăși timpul de staționare prevăzut în mers.

9) Unii clienți nu au suficient curaj de a se angaja în planificarea unei marșrute, pentru motivul că eventualele întîrzieri la încărcare și deci la expedierea marșrutei ar duce la penalizări.

Acestora li se recomandă mai mult curaj și li se amintește că chiar în ipoteza unor penalizări, dacă marșruta se poate forma, efectul ei, care se resimte în cadrul economiei naționale prin creșterea capacității de transport, este mult mai mare decît penalizarea acelei întreprinderi.

10) Atunci cînd clienții își iau angajamentul de a realiza o marșrută, ei trebuie să ia din timp toate măsurile pentru pregătirea ei, în caz contrar marșruta poate eșua chiar înainte de a fi complet formată.

11) Șeful stației împreună cu colaboratorii lui sînt datori să verifice dacă utilizarea vagoanelor s-a făcut la capacitatea maximă plus toleranța legală de 10%.

In acest mod, ei vor contribui la creșterea încărcăturii statice și dinamice, a tonajului brut pe tren și indirect la reducerea consumului specific de combustibil și a prețului de cost.

Cu această ocazie, se menționează că, dacă tonajul brut pe tren crește cu 2%, consumul specific de combustibil scade cu circa 1%, iar prețul de cost pe tonă netă km scade cu 0,25%.

Tendința ce se observă de a nu se utiliza complet vagonul se explică în multe cazuri prin lipsa de control și verificare a organelor din stație.

12) Pregătirea vagoanelor goale din punct de vedere tehnic trebuie să se facă în bune condiții; în special înzestrarea tuturor vagoanelor cu frînă automată în perfectă stare de funcționare prezintă o importanță deosebită.

Orice lipsă în pregătirea tehnică a vagoanelor poate duce la eșuarea marșrutei în parcurs sau chiar înainte de a fi complet formată.

13) S-a constatat că timpul necesar pentru prelucrarea vagoanelor în stațiile tehnice nu este utilizat la maximum posibil, prelungindu-se timpul de manevră și deci timpul de staționare a vagoanelor. In unele cazuri, această prelungire este datorită partizilor de manevră din triaje, care, pentru a depăși procentul de acord, trec marșruta sau unele grupuri de vagoane ce o compun pe cocoașa de triere, fără a fi nevoie.

14) Aplicarea metodei de încărcare și descărcare a vagoanelor fără detașarea lor din tren să se aplice la marșrutele în trepte acolo unde acest lucru este posibil, deoarece efectul realizat în aceste cazuri se reflectă atît în reducerea staționării vagoanelor, cît și în creșterea vitezei comerciale.

15) Introducerea în garnitura unei marșrute a unui grup de vagoane izolate cu o destinație diferită de aceea a marșrutei duce la o slăbire considerabilă a eficacității marșrutei. Aceasta se explică prin staționările suplimentare necesare detașării vagoanelor străine de marșrută, prin atașarea altui grup de vagoane pînă la o altă stație pentru a nu diminua tonajul brut inițial al marșrutei, prin așteptarea pentru a trece alte trenuri înainte etc.

De aceea, trebuie interzisă cu desăvîrșire introducerea în marșrută a unor vagoane cu destinație diferită decît a marșrutei.

16) De asemenea, trebuie să se interzică expedierea unei marșrute cu tonaj incomplet pe motivul că acesta va fi completat în parcurs, deoarece și în aceste cazuri întîrzierile produse vor diminua efectul economic al marșrutei.

In aceste cazuri, trebuie făcut un calcul de rentabilitate special pentru a putea aprecia cum este mai avantajos:

— a pleca cu tonajul brut incomplet fără a aștepta sosirea brutului de pe secțiile adiacente, sau

— a aștepta sosirea brutului pentru a obține tonajul planificat al marșrutei.

Dacă se notează cu:

s_m — prețul de cost pe tona netă km (mediu pe rețea);
P_o — prețul de cost pe o osie oră staționară (mediu pe rețea);
D — distanța de parcurs a marșrutei, în km;
N — numărul de osii din compunerea marșrutei;
$\Delta\ Q = Q_c - Q_i$ — diferența de tonaj (între tonajul complet Q_c și tonajul incomplet Q_i al marșrutei),

atunci timpul t pe care marșruta îl poate pierde în stația nod în așteptarea completării brutului cu vagoane ce sosesc de pe alte secții este dat de formula [1]:

$$t = \frac{0{,}17 \times s_m \times D \times (Q_c - Q_i)}{N \times P_o} \qquad (1)$$

Dacă timpul de așteptare este mai mare decît cel dat de formula (1), atunci trenul poate pleca incomplet.

Exemplu: Dacă se consideră $N = 80$ osii/tren, $D = 200$ km, $s_m = 0{,}16$ lei/t oră netă km, $P_o = 1{,}6$ lei osie oră staționară, $Q_c - Q_i = 1\,000 - 900 = 100$ t, rezultă:

$$t = \frac{0{,}17 \times 0{,}16 \times 200 \times 100}{80 \times 1{,}6} = 4{,}25 \text{ ore.}$$

---

[1] Reducerea prețului de cost se calculează cu formula:

$$q = -\frac{100\,p}{100 + p} \cdot \frac{C_f}{C_t}.$$

Exemplu: dacă $C_f : C_t = 0{,}55$, iar $p = 5\%$, rezultă:

$$q = -\frac{500}{105} \times 0{,}55 = \frac{-275}{105} = 2{,}6\%,$$ adică prețul de cost se va reduce cu circa 2,6%.

[1] A se vedea stabilirea acestei formule în revista „Analele Transporturilor" nr. 4 din 1951, de G. Lelescu

Deci marșruta poate aștepta în stația nod cel mult 4,25 ore. Dacă brutul de pe secțiile adiacente sosește mai tîrziu, marșruta poate pleca cu brutul incomplet.

17) Există cazuri cînd marșruta, ajungînd într-o stație tehnică, rămîne fără locomotivă, deoarece locomotiva cu care a sosit, sau se introduce cu alt tren, sau este folosită în alte scopuri, conform turnusului.

In aceste cazuri, marșruta se găsește în dilema: sau așteaptă locomotiva ce va sosi de la depoul cel mai apropiat în turnusul ei normal, sau același depou trimite în parcurs izolat locomotiva din timp, pentru ca marșruta să nu mai aștepte.

Pentru a răspunde la această întrebare, se va face următorul calcul, însemnînd cu:

D — distanța în km de la depoul care poate trimite locomotiva în stația A unde se află marșruta;

N — numărul de osii pe teren ce intră în compunerea marșrutei;

a — prețul de cost pe o locomotivă km în parcurs izolat, în lei/locomotivă km;

a' — prețul de cost pe o osie oră staționară, în lei/osie oră;

t — timpul exprimat în ore de la sosirea garniturii în stația A pînă cînd locomotiva din depoul B ajunge în A în turnusul ei normal.

Costul așteptării marșrutei în stația A este $N \cdot T \cdot s'$ lei.

Costul parcursului izolat al locomotivei pe distanța $BA = D$ este $D \times s$ lei.

Pentru ca aceste două costuri să fie egale, va trebui ca:

$N \cdot T \cdot s' = D \cdot s$, de unde se deduce:

$$t = \frac{D \cdot s}{N \cdot s'}, \qquad (2)$$

iar răspunsul la problema pusă este următorul:

Dacă locomotiva din B poate sosi în A în turnusul ei normal după t ore, sau în mai puțin de t ore (unde $t = D \cdot s / N \cdot s'$), atunci garnitura va aștepta în A sosirea locomotivei din B; în caz contrar, garnitura va trebui să plece imediat după sosirea ei în A cu o locomotivă ce va fi trimisă izolat din B în timp util.

De aceea, de la caz la caz se va calcula numărul maxim de ore de staționare pe care marșruta le poate efectua în așteptarea locomotivei, folosind formula (2).

Exemplu: Dacă $D = 120$ km, $N = 120$ osii/tren, $s = 4{,}50$ lei/locom. km și $s' = 1{,}50$ lei/ora de staționare, se obține:

$$t = \frac{120 \times 4{,}5}{120 \times 1{,}5} = 3 \text{ ore.}$$

In consecință, dacă în acest interval de timp de 3 ore locomotiva sosește de la depoul B în turnusul ei normal, atunci garnitura poate aștepta în A.

In caz contrar, trebuie luate măsuri din timp ca depoul B să trimită o locomotivă izolată în A, astfel ca ea să ajungă în A odată cu garnitura (sau după un scurt interval de timp), pentru ca staționarea în A să fie redusă la minimum.

Dacă aceste măsuri nu sînt luate, atunci de fiecare oră de așteptare a garniturii peste cele 3 ore rezultate din calcul se vor pierde cîte: 120 osii/tren × 1,5 lei/osia oră = 180 lei/tren oră.

Dar efectul staționării în A a marșrutei este și mai dăunător, deoarece această staționare se reflectă și în creșterea rulajului și a prețului de cost, precum și în nerealizarea planului de transport.

*

Din aceste recomandări se poate constata că reușita unei marșrute nu se reduce numai la o planificare rațională și o bună organizare a ei la locul de încărcare, ci și la urmărirea ei în parcurs, deoarece, așa cum s-a arătat, chiar o marșrută în trepte bine organizată la locul de încărcare, cu tonajul brut complet și cu staționările la încărcare reduse la minimum în stațiile de colectare, poate eșua în parcurs dacă staționarea în unele stații tehnice depășește anumite limite.

Ținînd seama de toate aceste recomandări, să pornim cu mai mult curaj la depășirea calitativă a transporturilor efectuate prin marșrute în trepte.

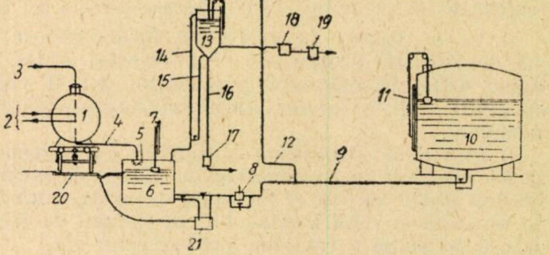
M. C.

Mecanizarea manipulării păcurii

Specificul întreprinderii „Solventul” din Timișoara impune manipularea unui mare număr de lichide cum sînt: butanol, acetonă, etanol, acid lactic, acid acetic, acid sulfuric, păcură, benzină și diferiți esteri acetici.

Dintre acestea, mecanizarea manipulării păcurii și a acidului sulfuric prezintă un interes mai general, iar experiența obținută în problemele respective poate fi folosită și în alte întreprinderi.

Funcționarea instalației de manipulare a păcurii este următoarea (vezi figura):



Vagonul cisternă cu păcură 1 se încălzește cu conducta de abur 2, racordată la serpentina de încălzire a vagonului. In cazul cînd vagonul nu are serpentină, încălzirea se face prin conducta 3 introdusă direct în cisternă. Pe cît se poate, însă acest lucru trebuie evitat, deoarece combustibilul se degradează. Păcura încălzită între 50 și 70°C se scurge din vagon prin conducta 4 și o sită 5 în rezervorul subteran 6, în care se găsește amenajat un indicator de nivel cu plutitor 7, care semnalizează acustic și optic umplerea rezervorului peste o anumită limită.

Din rezervorul subteran pompa 8 trimite păcură prin conducta 9 la depozitul tampon 10, prevăzut la fel cu un indicator de nivel cu plutitor 11. Tot din rezervorul subteran, pompa 8 trimite păcură prin conducta 12 în rezervorul de zi 13, care are un indicator de nivel similar cu cel anterior. Rezervorul de zi are o conductă de prea plin 14, o conductă de golire în caz de incendiu 15, o conductă de scurgere 16 a apei și a sedimentelor, care înainte de a fi evacuate la canal mai trec printr-un vas de control 17, cu două geamuri opuse, din sticlă.

Din rezervorul de zi, păcura se scurge prin cădere liberă spre injectoarele din sala de cazane, după ce a traversat mai întîi filtrul de păcură cu curățire automată 18 și contorul 19. In caz cînd vagonul are ventilul de golire defecte, scurgerile sînt colectate de platforma 20 și puțul colector 21, ce se poate evacua tot cu pompa 8. Pentru a asigura o funcționare continuă trebuie să fie instalate cel puțin trei pompe, dintre care una în funcțiune, iar două în rezervă.

Conductele de păcură sînt dublate la interior cu o conductă de încălzire cu abur. Toate rezervoarele au în interior serpentine de încălzire. Conductele aeriene și accesoriile sînt izolate termic. In cazul unei opriri în timp de iarnă, apa condensată trebuie scursă, pentru a evita înghețarea conductelor. In porțiunile în care înclinația conductelor nu asigură evacuarea completă a apei, s-a prevăzut suflarea cu aer comprimat în cazul unei opriri în timp de iarnă. Toate rezervoarele au prevăzut posibilitatea ca odată pe an să poată fi spălate de nămolul depus pe fund, cu ajutorul unui furtun cu apă caldă, alimentat de o pompă mobilă de stins incendii.

Această instalație funcționează perfect din 1955 iar pierderile de combustibil au fost reduse cu mult față de cele admise în literatura de specialitate.

REALIZĂRI și PROPUNERI

Acțiunea de înfrumusețare a stațiilor prin amenajări de zone verzi cu flori, arbuști ornamentali și arbori de alei

FIECARE ceferist a contribuit și caută să aplice pe locul său de muncă măsurile ordinului 30/1958 al Departamentului Căilor Ferate, menite să dea tuturor stațiilor un aspect cît mai plăcut. Estetica stațiilor a fost și este grija permanentă a șefilor de stații, însă pînă la apariția ordinului 30/1958, fiecare pe locul său de muncă se lupta să-l amenajeze și înfrumusețeze așa cum se pricepea, cu mijloacele pe care le avea la dispoziție și mai ales cu ceea ce găsea la fața locului.

Astfel, unii șefi de stații, în dragostea lor pentru frumos, ca să creeze grădinițe cu flori, plantau flori și arbuști, pomi sau arbori la peroane, clădiri sau cabinele C.F.R., pe care apoi le înconjurau cu brazde de iarbă, făcînd diferite ronduri, iar unii puneau în jurul rondurilor cărămizi și pietre pe care le văruiau în alb.

In majoritatea cazurilor cantonierii și șefii de bariere sau acarii, în aceeași dragoste de a înfrumuseța locul lor de muncă, adunau pămîntul în formă de pătrat sau de rond ridicat cu 25—45 cm de la pămînt, pe care îl înconjurau cu cărămizi văruite. Și pe aceste ronduri plantau 3—4 feluri de flori de țară (stînjenei, dumitrițe, 2—3 fire de porumb etc.) și înfrumusețarea era gata.

Așa se prezentau spațiile verzi, chiar și în unele stații unde pietrele sau în general cărămizile văruite formau decorul și zona verde cu cel mai mare efect.

Prin ordinul 30/1958, s-a pornit o acțiune frumoasă de creare a unor spații verzi la toate stațiile, haltele, cantoanele și clădirile C.F.R. de pe toate liniile căii ferate, după criterii noi de arhitectură peisageră.

La această înfrumusețare sînt chemați toți ceferiștii să-și depună efortul lor de muncă, atît în ce privește crearea de zone verzi cu flori și arbuști ornamentali, trandafiri și conifere, cît și datoria de a le păstra și a insufla publicului călător respectul pentru realizările făcute în folosul tuturor oamenilor muncii.

Șefilor de stații le revin sarcini de mare răspundere pentru bunurile ce li se încredințează și în special pentru o grijă gospodărească permanentă față de plantațiile, zonele verzi și grădinițele de flori care trebuie să existe pe lîngă toate aceste unități C.F.R. Trebuie să dispară din mintea unor ceferiști mentalitatea că n-au nevoie de zone verzi, de flori și mai ales obiceiul de a crește capre sau oi, gîște, curci sau găini, care fiind ținute în libertate distrug vegetația și florile plantate.

E bine să se înțeleagă că zonele verzi trebuie neapărat create, căci numai prin ele se capătă o estetică plăcută a unei stații sau clădiri C.F.R.

Prin zone sau spații verzi nu trebuie să se înțeleagă numai rondurile de flori sau brazde pline cu diverse flori. Crearea de zone verzi la stații și cantoane, halte și cabine C.F.R. înseamnă spații verzi de forme regulate, dreptunghi sau pătrat, făcute la suprafața pămîntului (fără a fi ridicate de 25—35 cm de la pămînt), care pe margini să fie înconjurate de iarbă pe cîte 0,80—1,50 m, rezultată din brazdele de iarbă, iar în mijloc tot în formă regulată să fie plantate 1—3 feluri de flori. In aceste grădinițe pot fi plantați arbuști de ornament în părțile laterale și în fund, iar în față, pe peluzele de iarbă, să se planteze simetric și conifere. Toate aceste grădinițe trebuie să fie protejate de gărdulețe mici, estetice, vopsite în verde și numai după instrucțiunile date.

Acolo unde este posibil, locul acestora îl pot lua gărdulețele vii de Burus sau Thuya, tăiate la 30—50 cm înălțime sau alți arbuști de ornament, după caz.

Pentru toate aceste lucrări de amenajări de spații verzi și grădinițe, sectoarele de plantații și amenajare a zonei C.F.R. pot fi solicitate în scopul ca ele să fie realizate după toate regulile de arhitectură peisageră.

Este bine să se înțeleagă că crearea de zone verzi sau grădinițe de flori nu înseamnă numai flori, așa cum pretind unii șefi de stații sau șefi de unități.

In opera de înfrumusețare a stațiilor prin spații verzi și grădinițe cu flori, trebuie ca florile să fie puse numai ca un decor, simplu și cu efect plăcut.

Efectul cel mai mare se obține cînd în ansamblu se plantează arbuști ornamentali cît mai mulți, de diverse specii, marcați de arbori, conifere și în special încadrați în peisaj cu diverse arcade de trandafiri, bolți și portici de arbuști urcători. Chioșcurile pline de verdeață și flori urcătoare, iar zidurile mascate cu diferite liane, e tot ceea ce trebuie să îmbrace într-o bogată vegetație fiecare loc de muncă și odihnă.

Acțiunea de înfrumusețare a stațiilor și tuturor clădirilor de pe rețeaua noastră feroviară se desfășoară conform unui plan bine stabilit și ea trebuie să se continue cu aceeași intensitate, pînă la crearea unor zone verzi bine îmbrăcate cu vegetație și flori vivace.

Făcîndu-se bilanțul acestor înfrumusețări, se constată că pînă la 1.VII.1958 în raza Direcției regionale C.F.R. București s-au plantat la stații, spitale, creșe, sanatorii, case de odihnă și cultură, cantoane, cabine, halte etc. peste 21 500 trandafiri, 6 320 bucăți conifere, 56 450 bucăți arbuști ornamentali, circa 68 478 bucăți flori bisanuale, circa 1 214 648 bucăți flori anuale, peste 16 540 bucăți flori vivace și circa 7 820 arbuști de alei.

Astfel, trebuie să constatăm că muncitorii, tehnicienii, brigadierii de la sectoarele de plantații și amenajare a zonei, ajutați de personalul C.F.R., au creat spații verzi și grădinițe cu flori la peste 426 unități C.F.R. ceea ce înseamnă o suprafață de circa 252 740 m². Cu aceeași însuflețire întregul personal de linie și mișcare a contribuit la plantarea a peste 350 000 bucăți arbuști decorativi și circa 24 300 bucăți de pomi roditori și astfel traseul pe magistralele C.F.R. a căpătat un aspect plin de verdeață și flori.

Pentru îndeplinirea sarcinilor ce decurg din ordinul 30/1958 al Departamentului C.F.R., personalul de specialitate de la cele 10 sere de flori din cadrul Direcției regionale C.F.R. București au realizat peste 1 850 520 bucăți plante floricole din peste 158 specii cu circa 1 000 varietăți diferite. Pentru a veni în sprijinul ceferiștilor, la aceste unități s-au produs și peste 356 000 bucăți răsaduri de legume și zarzavaturi, care s-au dat personalului la un preț foarte mic, iar prin eforturile depuse de către tehnicienii și brigadierii de la sectoarele de plantații și amenajare s-au realizat peste 3 500 loturi de legume individuale, care dau un aspect civilizat liniilor și zonei căii.

De asemenea, la cele 5 pepiniere s-a mărit cu circa 32% suprafața cultivată, realizîndu-se peste 1 400 000 bucăți butași din circa 34 specii silvicoornamentale și peste 4 350 000 bucăți puieți din diferite specii decorative, pomicole și silvice și urmează a se altoii 110 600 bucăți trandafiri Polyatha urcători, demiurcători și hibrizi, cu care se va continua opera de înfrumusețare a stațiilor, cantoanelor, caselor de odihnă și cultură etc., pe toate traseele căilor noastre ferate.

Pe întreaga rețea de cale ferată s-au dobîndit succese frumoase în această direcție.

Astăzi avem stații prin care călătorii trec cu foarte mare plăcere și admiră peisajele de verdeață cu flori, arbuști, trandafiri și conifere, și curățenia exemplară care domnește în jurul lor.

Asemenea unități unde privirea oricărui călător este atrasă de frumusețile create prin munca și priceperea oamenilor muncii sînt stațiile: Ploești Triaj, Buda, Bușteni, Băicoi, Prahova, Pantelimon, Eforie, Vasile Roaită, Constanța, Brăila etc. Și la fel ca aceste unități cu buni gospodari avem încă multe pe raza Direcției regionale București.

Insă, din păcate avem și unități ca stațiile: Bogdana, Mărculești, Cosîmbești, Remus Opreanu, Negru-Vodă, Nicolae Bălcescu, Tîrgșor, Moara Săracă, Dridu, Rușețu, Surdila, Ianca Sat, Foltești, Tîrgu Bujor și altele, unde conducătorii n-au înțeles să se gospodărească în spiritul ordinului Departamentului C.F.R.

De aceea, este necesar să ne ocupăm în mod serios și sistematic de lămurirea întregului personal care nu tratează la înalta prețuire măsurile ce se iau și sarcinile ce li se trasează.

Deoarece permanent trebuie acordată o mare grijă pentru acțiunea de înfrumusețare a stațiilor și crearea unor condiții superioare de muncă și odihnă, tehnicienii sectoarelor P.A.Z. trebuie să ajute și să îndrumeze personalul C.F.R., ca fiecare, la locul său de producție, să depună efort în această frumoasă acțiune.

Ing. **EUGEN LUBAN**

Creșterea producției de aluminiu în țările socialiste

Pentru calea ferată aluminiul a căpătat an cu an o importanță tot mai mare, nu numai la construcțiile de vagoane, dar și în alte sectoare (cabluri, turnătorie, piese pentru instalații de telecomunicație etc.). Există astăzi o tendință generală de a construi vagoane ușoare, iar trenurile ușoare și-au dovedit din plin avantajele, în ceea ce privește reducerea consumului de combustibil, creșterea vitezei și a confortului.

Este de aceea interesant de văzut care sînt posibilitățile țărilor din lagărul socialist de a trece la o masivă folosire a aluminiului în construcțiile de vagoane, unde consumul acestui metal poate fi foarte mare, circa 20 tone/vagon.

In această privință trebuie spus că țările socialiste au perspective largi. Datorită marilor lor rezerve de bauxită și perfecționării continue a procedeelor de fabricare a aluminiului și aliajelor sale, țările lagărului socialist, în frunte cu U.R.S.S., dispun de posibilități nelimitate de folosire a aluminiului la calea ferată.

Iată cîteva date mai caracteristice:

U.R.S.S., împreună cu celelalte țări din lagărul socialist, produc anual peste 3,2 milioane t de bauxită. Numai R.P. Ungară produce astăzi peste un milion t. Astfel, țările socialiste dețin mai mult de 1/4 din producția mondială de bauxită, în timp ce S.U.A. numai 1/10, iar Franta împreună cu coloniile din Africa de Vest numai 1/8.

Spre deosebire de alte țări producătoare de aluminiu, dar mari importatoare de bauxită (cum sînt R.F. Germană, Japonia, Canada, Anglia etc.), țările socialiste dețin rezerve proprii imense de bauxită necesară pentru obținerea aluminiului.

1. U.R.S.S. a pus în funcțiune prima sa uzină de aluminiu la Volhov, lîngă Leningrad, încă din anul 1932. Astăzi, U.R.S.S. are o producție anuală de peste 550 000 t de aluminiu și anume în regiunile Kamensk (100 0000 t), Kandalașka (20 000 t), Krasnoturinsk (110 000 t), Stalinsk (100 000 t) Volhov (45 000 t), Erevan (5 000 t), Zaporoje, (100 000 t) și Sumgait (60 000 t).

In acest chip, producția sovietică de aluminiu a atins aproape nivelul producției vest-europene (600 000 t în 1956), iar în 1961 o va depăși cu mult, ajungînd la 1 120 000 t de aluminiu și apropiindu-se de nivelul anual al producției de aluminiu din S.U.A. (1 500 000 t/an).

2. R.P. Ungară — una din țările europene cele mai bogate în bauxită — a produs în 1956 cantitatea de 80 000 tone de aluminiu, avînd condiții pentru o sporire rapidă a acestei producții.

3. Republica Cehoslovacă — importatoare de bauxită — a început prima producție de aluminiu în 1953, urmînd ca în 1960 să ajungă la o capacitate de 56 000 t/an (Combinatul Ziar Nad-Kronom Banca Bistrica).

4. R.P. Polonă a pus în funcțiune prima sa uzină de aluminiu de la Skawinia (Krakowia), care produce deocamdată 500 t/an.

5. India—țară care are schimburi economice din ce în ce mai intense cu țările socialiste — deține rezerve imense de bauxită (cu un conținut de 48—52% Al_2O_3), evaluate la circa 250 milioane tone. India, care produce azi numai 7 000 t/an, va avea în 1960 o producție de aluminiu de peste 30 000 t.

(după „Aluminium”, nr. 7-10/1957)

Nomogramă pentru dozarea staniului în bronzuri

de ing. ŞERBAN M. VLADIMIR
Atel. C.F.R. Griviţa Roşie

ÎN turnătoriile de metale neferoase ale atelierelor căilor ferate se elaborează în mod curent bronzuri cu staniu, corespunzînd sorturilor standardizate: Bz6ZnT, Bz9ZnT, Bz14T (STAS 197—53).

Bronzul cu 6% staniu este folosit, după cum se ştie, pentru turnarea în piese de armătură. In baie nu se dozează staniul, pentru motivul că şarja se obţine prin fuziunea unor materiale avînd deja un conţinut de staniu între limitele de 5% şi 7% (prescripţia standardului).

Practica turnării bronzurilor din sortul Bz6ZnT confirmă în întregime justeţea procedeului.

Pentru elaborarea sortului Bz9ZnT (cu 9 ± 1% Sn) se recurge în general la regenerarea bronzului din şpan şi turnarea lui în blocuri. Se procedează apoi la retopirea blocurilor; în fine, pe baza compoziţiei chimice de astă dată sigură (cunoscută în urma analizei de laborator), se dozează o cantitate determinată de staniu, corespunzătoare diferenţei pînă la procentul prescris.

Dacă procentul de cupru este inferior valorilor din intervalul 85 ± 1%, se introduc, în baie, deşeuri cîntărite de cupru, calculîndu-se şi în acest caz cantitatea necesară de staniu.

Sortul Bz14T destinat turnării în piese supuse la uzură (bucşe, tobe pentru segmenţi etc.), datorită procentului admisibil de impurităţi redus, se obţine direct din cupru, cu un adaus de staniu, calculat astfel încît procentul acestuia să se înscrie în intervalul de 13—15 % (STAS 197—53).

In scopul uşurării calculelor şarjelor, am conceput o nomogramă simplă, a cărei descriere poate fi urmărită mai jos:

CONSTRUCŢIA NOMOGRAMEI

Presupunem că, în general, sînt date Q kg materiale cu r% staniu şi se cere să găsim cantitatea q kg de staniu care, adăugată băii, să ducă la un procent final standardizat de r'% staniu.

Din condiţia:

$$\frac{q + r\,\frac{Q}{100}}{q + Q} = \frac{r'}{100}$$

se scoate:

$$q = \frac{r' - r}{100 - r'} \cdot Q \qquad (1)$$

valabilă cu: $r' > r$.

a) Dacă $Q = Q_1$ kg cupru şi se cere elaborarea sortului Bz9ZnT, este evident că: $r = 0$, $r' = 9$ şi

$$q_1 = \frac{9}{91} \cdot Q_1 \text{ kg staniu.} \qquad (2)$$

b) Dacă $Q = Q_2$ kg bronz regenerat, turnat în blocuri, cu r% Sn şi se cere Bz9ZnT,

$$q_2 = \frac{9 - r}{91} \cdot Q_2 \text{ kg staniu} \qquad (3)$$

c) Dacă $Q = Q_3$ kg cupru şi se cere Bz14T,

$$q_3 = \frac{14}{86} \cdot Q_3 \text{ kg staniu.} \qquad (4)$$

In sistemul de coordonate (Q, q) fiecare din ecuaţiile (2), (4) se reprezintă prin cîte o dreaptă care trece prin origine. Ele sînt: $\overline{oa}$ respectiv $\overline{ob}$.

In sistemul de coordonate (r, q) ecuaţia (3) se reprezintă printr-un fascicul de drepte concurente în punctul c. Panta fiecăreia din aceste drepte este determinată de valoarea parametrului Q_2. Punctul c este definit prin coordonatele sale: $r = 9$; $q = 0$.

Pentru trasarea fasciculului de drepte, se procedează în felul următor: pe dreapta $\overline{od}$ de ecuaţie $r = 4$ (r este ales astfel, deoarece, în general, procentul de staniu în bronzul regenerat nu este mai mic decît această valoare) se măsoară, începînd din *0*, segmentele de natura:

$$Q_2 = \frac{91}{9 - 4} \cdot q_2 = \frac{91}{5} \cdot q_2,$$

făcînd: $q_2 = 5$; 10; 15; 20 etc.

Se obţine astfel o axă dublu gradată. In dreptul diviziunilor ei pot fi citite:

— în partea dreaptă: cantităţi (kg) de staniu;

— în partea stîngă: cantităţi (kg) de bronz regenerat.

Se unesc punctele de diviziune din stînga axei $r = 4$ cu punctul c prin drepte, obţinîndu-se astfel fasciculul căutat.

UTILIZAREA NOMOGRAMEI

In cele ce urmează se dau o serie de exemple de utilizare a nomogramei:

1) Pentru Bz14T se dau 300 kg cupru. Se intersectează dreapta *4* cu verticala corespunzătoare

cantității $Q_3 = 300$. In partea dreaptă a axei $\overline{od}$ se citește $q_3 \cong 48{,}8$ kg Sn.

2) Pentru Bz9ZnT se dau 450 kg cupru. Ordonata punctului de intersecție a verticalei $Q_1 = 450$ cu dreapta *2* are valoarea $q_1 \cong 44{,}5$ kg Sn.

3) Pentru Bz9ZnT se dau $Q_2 = 900$ kg bronz regenerat cu $r = 7{,}65$ % Sn. Se urmărește direcția $r = 7{,}65$, pînă la intersecția cu dreapta care unește punctul de diviziune 900 (din partea stîngă a axei $r = 4$) cu punctul *c*. La fel ca în exemplele precedente, se citește: $q_2 \cong 33{,}2$ kg *Sn*.

4) Pentru Bz9ZnT se dau:

500 kg bronz regenerat cu 6,55 % Sn;
600 kg bronz regenerat cu 7,60% Sn;
200 kg deșeuri de cupru.

Sînt necesare: $13{,}5 + 9{,}23 + 19{,}7 = 42{,}43$ kg staniu.

Verificare:

$$r' = \frac{500 \times 6{,}55 + 600 \times 7{,}60 + 42{,}43 \times 100}{500 + 600 + 200 + 42{,}43} = 9\%.$$

5) Se dau 500 kg bronz regenerat cu 11,5% Sn; se cere cantitatea de cupru care trebuie adăugată pentru a obține 9% Sn. In acest caz, se calculează diferența:

$$11{,}5 - (11{,}5 - 9) \times 2 = 6{,}5\%.$$

In dreptul lui $r = 6{,}5\%$ se ridică o verticală pînă la intersecția cu dreapta care unește punctul de diviziune 500 cu *c*. Se citește $q \cong 13{,}7$ kg Sn; punctul de intersecție al dreptei $q = 13{,}7$ cu dreapta $\overline{oa}$ are abscisa $Q \cong 140$ kg Cu.

Verificare:

$$r' = \frac{500 \times 11{,}5}{500 + 140} = 9\%.$$

Justificarea teoretică a procedeului descris este următoarea: notînd cu r' procentul de staniu în bronzul care trebuie diluat, cantitatea de staniu cu care trebuie redusă șarja este:

$$q_2 = \frac{r' - 9}{91} \cdot Q_2 \qquad (5)$$

unde Q_2 reprezintă greutatea șarjei.

Acesteia îi corespund:

$$Q_1 = \frac{91}{9} \cdot q_2 \text{ kg cupru}, \qquad (6)$$

sau:

$$Q_1 = \frac{r' - 9}{9} \cdot Q_2. \qquad (7)$$

Grafic, acest lucru se traduce prin eliminarea parametrului q_2 între ecuațiile (5) și (6). In condițiile nomogramei, ecuația (5) nu poate fi rezolvată decît cu restricția:

$$r' - 9 = 9 - r. \qquad (8)$$

unde r este un procent fictiv de staniu conținut în șarja Q_2, introdus cu o astfel de valoare, încît ecuația (5) să fie reprezentată prin același fascicul de drepte ca și ecuația (3).

Condiția (8) duce la:

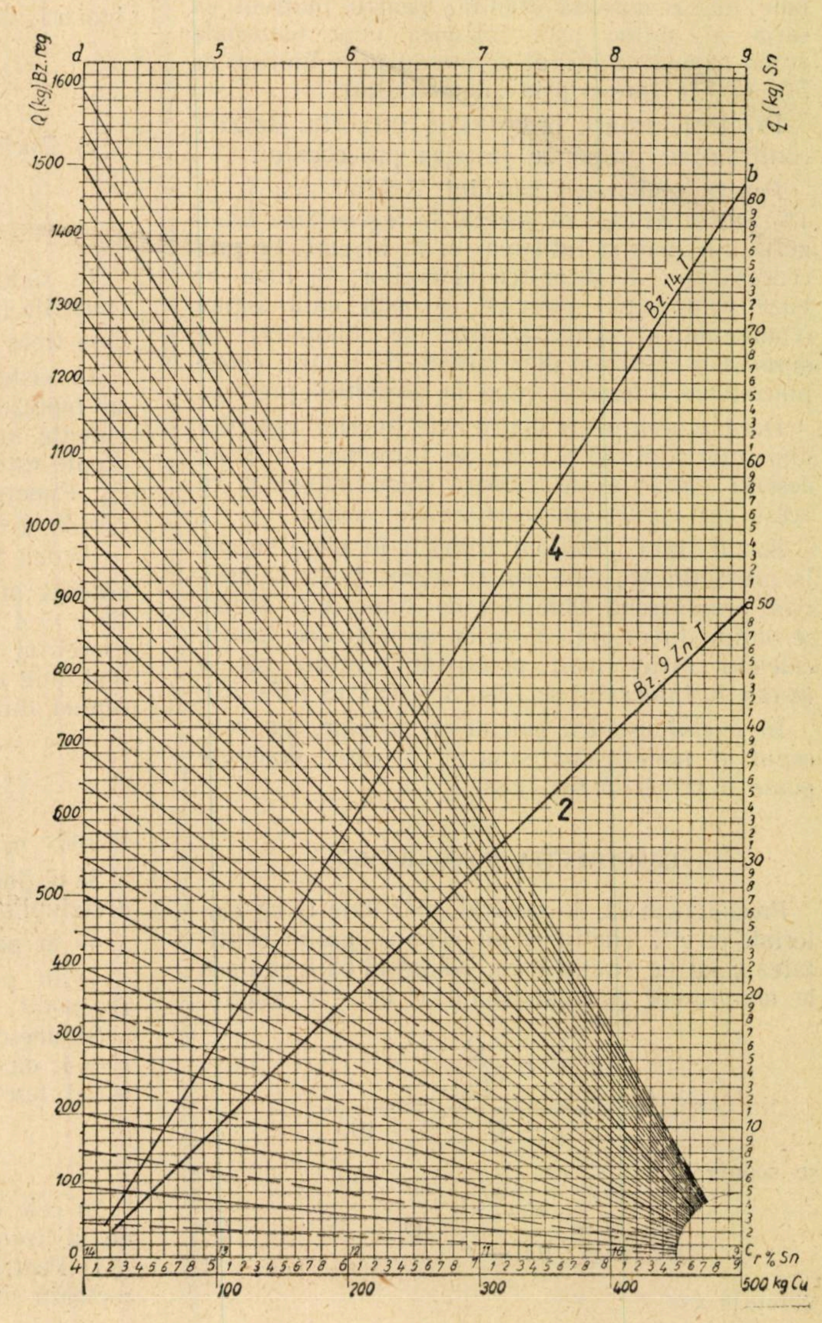
$$r = r' - (r' - 9) \times 2 \qquad (9)$$

sau:

$$r = 18 - r'.$$

ceea ce justifică scrierea și calculul diferenței din exemplul (5).

Calculul poate să nu treacă prin rezolvarea egalității (9), dacă axa $q = 0$ se gradează în continuare, în ordine crescătoare de la punctul



c spre stînga. Cu alte cuvinte, în dreptul cifrelor 8; 7; 6; 5 etc. se pot scrie respectiv: 10; 11; 12; 13 etc., ele reprezentînd procente de staniu în șarja de diluat.

Generalizînd, se poate spune că dacă:

r — procentul de staniu existent în material;
r' — procentul de staniu cerut;
r'' — procentul de staniu fictiv, introdus pentru a putea utiliza nomograma,

în cazul: $r' > r$, din condiția $\frac{9 - r''}{91} = \frac{r' - r}{100 - r'}$

rezultă:

$$r'' = 9 - \frac{r' - r}{100 - r'} \cdot 91 \, ; \qquad (10)$$

în cazul: $r' < r$, din condiția (9) se scoate:

$$r'' = 18 - r'' = 9 - \frac{r - r'}{100 - r'} \cdot 91 , \qquad (11)$$

unde:

r'' se poate calcula cu relația (10), ținînd seama de semne;

r''' reprezintă procentul fictiv de staniu conținut în șarjă, a cărui introducere este încă odată condiționată de felul în care este construită nomograma.

Protejarea pieselor de lemn contra putrezirii

PRIN observații făcute la uzinele de reparație a vagoanelor din Tambov (U.R.S.S.), s-a constatat că la vagoanele izotermice intrate pentru reparație capitală, aproape 75% din grinzile de legătură ale centurii (ramei) de jos, stîlpii, grinzile de podea, scîndurile de podea și alte piese de lemn sînt atacate de putrezire și cer înlocuirea lor.

Pentru a proteja piesele de lemn contra putrezirii și, astfel, pentru a le prelungi termenul de serviciu, fibrele lemnului se impregnează cu materii antiseptice, care înlătură posibilitatea dezvoltării ciupercilor care provoacă putrezirea.

In acest scop, piesele de lemn sînt unse cu o pastă antiseptică, metodă care dă rezultate eficace și poate fi aplicată în orice condiții. Pasta este o masă vîscoasă, care se aplică ușor pe suprafața lemnului și se compune dintr-un antiseptic (fluorură de sodiu) și un emulgator (argilă).

Impreună cu apa, soluția de fluorură de sodiu pătrunde în profunzimea lemnului și se depune în fibre. Astfel, lemnul, în urma uniformizării concentrației soluției în diferitele straturi ale lui, se îmbibă treptat cu antiseptic, în contul umidității existente în el sau al umezirii pieselor în timpul exploatării.

Procesul de penetrație în lemn a antisepticului din pastă decurge lent. De exemplu, impregnarea lemnului de brad sau larice cu o umiditate de 30%, la o adîncime de 1 cm, durează între 50 și 60 de zile. Aceasta nu are însă importanță esențială, deoarece impregnarea continuă și în timpul exploatării vagonului.

La o aplicare reglementară a pastei, termenul de serviciu al pieselor de lemn crește de 5—6 ori.

Pasta antiseptică se produce sub forma unui concentrat de consistență vîscoasă și se livrează ambalată în butoaie de lemn. Compoziția de pastă bună pentru întrebuințare imediată se prepară la locul de executare a lucrărilor, prin adăugare de apă în cantitatea necesară. După consistența ei, pasta se aseamănă cu compozițiile de culori pentru zugrăvire.

Concentratul de pastă se compune din fluorură de sodiu industrială — 44%, lac de huilă ,,B'' — 17%, praf de caolină — 13% și apă — 26%.

Compoziția pastei bună pentru lucru se compune din: fluorură de sodiu industrială — 37%, lac de huilă ,,B'' — 14%, praf de caolină — 11% și apă — 38%.

Compoziția de pastă antiseptică bună pentru lucru se poate prepara în orice vas și în cantitatea necesară pentru nevoile curente ale producției. De exemplu, pentru aceasta se toarnă în găleată cantitatea necesară de concentrat. In el se adaugă apoi apă: 19—20 părți la 100 de părți în greutate de concentrat. Pasta este bună pentru întrebuințare după ce a fost bine amestecată cu o lopată de lemn, pînă la obținerea unei stări omogene.

Pasta antiseptică se aplică pe suprafețele pieselor de lemn cu pensule de diferite numere: cu pensula de zugrăvit nr. 24 (cînd se acoperă cu pastă toate suprafețele netede), cu pensula de șabloane (cînd se lucrează la locașuri și la găurile pentru cepuri), cu pensula de păr pentru suprafețe cilindrice (cînd se acoperă cu pastă pereții găurilor pentru șuruburi). Aplicarea pastei antiseptice pe suprafețele pieselor trebuie să se facă în atelierul de montaj, după completa prelucrare mecanică a pieselor, adică după găurire, rindelare și ajustare.

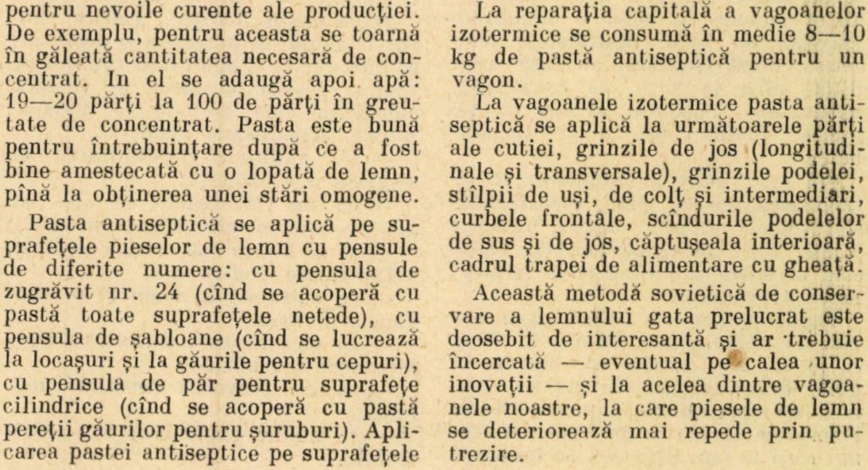
Nu se admite evident tratarea cu ulei de in fiert și vopsele cu ulei a suprafețelor pieselor care urmează să suporte tratamentul antiseptic. Inainte de aplicarea pastei pe suprafața pieselor, trebuie în prealabil să se chituiască tot cu această pastă toate crăpăturile lemnului.

Cînd pasta se aplică pe piese vechi, trebuie ras stratul de vopsea veche, întrucît existența lui împiedică pătrunderea în lemn a pastei antiseptice în cantitate suficientă.

La reparația capitală a vagoanelor izotermice se consumă în medie 8—10 kg de pastă antiseptică pentru un vagon.

La vagoanele izotermice pasta antiseptică se aplică la următoarele părți ale cutiei, grinzile de jos (longitudinale și transversale), grinzile podelei, stîlpii de uși, de colț și intermediari, curbele frontale, scîndurile podelelor de sus și de jos, căptușeala interioară, cadrul trapei de alimentare cu gheață.

Această metodă sovietică de conservare a lemnului gata prelucrat este deosebit de interesantă și ar trebui încercată — eventual pe calea unor inovații — și la acelea dintre vagoanele noastre, la care piesele de lemn se deteriorează mai repede prin putrezire.



Impregnarea lemnului cu pentaclorfenol

de
ing. HORIA ROMAN

LEMNUL constituie o materie primă de largă întrebuințare. El trebuie utilizat în așa fel încît să aibă o durată cît mai mare de serviciu, păstrîndu-și proprietățile fizico-mecanice, forma inițială și aspectul în general.

Prelungirea duratei de întrebuințare a lemnului joacă un rol de importanță considerabilă în economia țării. Distrugerea permanentă a lemnului este de natură biologică fiind provocată de bacterii, ciuperci, insecte — sau de natură fizică-chimică (oxidații etc.).

Lemnul înlocuit anual reprezintă o valoare foarte mare, la care se adaugă costul confecționării pieselor și manopera de introducere în cale sau în construcții. De aceea prin prelungirea duratei de întrebuințare a lemnului se realizează economii importante de materiale lemnoase și de bani. In acest scop, lemnul este supus operației de impregnare cu diferite substanțe chimice.

In prezentul articol vom trata impregnarea traverselor și a stîlpilor arătînd avantajele impregnării cu pentaclorfenol.

CARACTERISTICILE MATERIALELOR LEMNOASE

Lemnul se deosebește fundamental de alte materiale — ca fierul, betonul, piatra etc — pentru faptul că este un material organic, un ansamblu de celule, care a făcut parte din corpul unui organism viu (arborele). Lemnul se prezintă ca un corp organizat cu o structură fibroasă, compus din celule variabile cantitativ și dimensional, dispus într-o anumită ordine și avînd o compoziție chimică specială (este format în special din coloide).

Pentru ca materialele lemnoase să se poată impregna în condiții optime, trebuie să aibă o umiditate maximă de 25%. Materialele lemnoase, după fasonare, au însă umidități pînă la 80%. In consecință, materialele lemnoase trebuie să fie uscate înainte de a fi impregnate.

Nu vom intra în analizarea structurii esențelor de lemn, însă trebuie să atragem atenția asupra formării inimii roșii la esența de fag, care este un mare impediment la impregnarea traverselor.

Fagul prezintă o inimă roșie numai la arborii mai tineri, în timp ce la cei mai bătrîni ea este de regulă brună-neagră. Literatura tehnică de specialitate cuprinde studii laborioase făcute asupra genezei inimii roșii la fag. Este cert că formarea inimii roșii nu poate fi un proces normal, ci unul datorat anumitor ciuperci.

Viața ciupercilor este posibilă numai în părțile interioare ale trunchiului, bogate în aer, iar nu în zonele exterioare, bogate în apă. Pentru ca inima roșie să ia naștere, este nevoie de o rană, care să facă posibilă pătrunderea ciupercilor. Totodată, formarea inimii roșii este strîns legată de echilibrul care există între conținutul de apă și de aer din lemnul verde și de infiltrațiile care pot influența acest echilibru.

Totuși, din experiențele făcute de către I.C.E.I.L. în cursul anului 1955 reiese că partea periferică a inimii roșii se impregnează.

IMPREGNAREA

Impregnarea materialelor lemnoase se face atît în uzine special construite cît și în instalații mai rudimentare, utilizînd procedeul băilor alternative, reci și calde. In uzinele speciale impregnarea se face prin procedeul de absorbție totală — prin vacuum și compresie — într-o singură fază.

Impregnanți folosiți. Pentru ferirea lemnului de putrezire și degradare se introduc în el substanțe antiseptice, toxice pentru ciuperci și insecte, substanțe care trebuie să îndeplinească următoarele condiții:

— să anihileze posibilitatea de viețuire a ciupercilor;

— să nu fie spălate de apă sau descompuse de alți agenți naturali;

— să nu fie, în măsura posibilității, vătămătoare pentru om;

— să pătrundă în lemn la o adîncime suficientă;

— să nu slăbească calitatea fizico-mecanică a lemnului;

— să nu provoace coroziuni metalelor;

— să nu fie explozibile sau inflamabile.

Antisepticii reprezintă o otravă numai atunci cînd se introduc în lemn într-o doză suficientă pentru a nimici puterea de viață a ciupercilor. Aceasta se numește ,,norma antiseptică'' respectivă. Valoarea unui antiseptic este caracterizată printr-un anumit grad de toxicitate în comparație cu altul, cunoscut pentru aceeași esență de lemn.

Antisepticii se împart în două grupe

— antiseptici uleioși;

— antiseptici solubili în apă.

In decursul anilor s-au utilizat mulți impregnanți, atît uleioși, cît și solubili în apă. Nu intră în cadrul acestui articol expunerea rezultatelor obținute cu toți acești impregnanți; ne vom rezuma să scoatem în evidență calitățile superioare de impregnant al pentaclorfenolului.

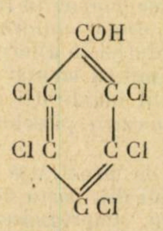
Inainte de ultimul război s-a utilizat la C.F.R. *creozotul de huilă*, recunoscut ca unul din cei mai buni impregnanți. In prezent se utilizează *uleiul de antracen*, care, în urma experiențelor făcute în decursul anilor 1955—1956, s-a constatat că are calități superioare pentru impregnarea materialelor lemnoase.

In cursul anului 1954 s-a pus problema utilizării produselor provenite din distilarea gudroanelor de semicocsificare a cărbunilor din Valea Jiului. Această problemă va fi tratată cu altă ocazie.

Punîndu-se problema de a se găsi un impregnant de bună calitate, care să se poată fabrica în țară din produse indigene, colectivul specialiștilor de la Institutul de cercetări chimice al Ministerului Chimiei (I.CE. CHIM) a fabricat o cantitate limitată de pentaclorfenol, iar Institutul de cercetări pentru exploatarea și industrializarea lemnului (I.C.E.I.L.) a efectuat cercetări asupra valorii fungicide a acestui produs [1].

PENTACLORFENOLUL

Pentaclorfenolul este o substanță solidă, care cristalizează în ace lungi, practic insolubile în apă (0,018 g de pentaclorfenol se dizolvă în 1000 g apă la 27°C), dar solubile în alcool eter, petrol, motorină, diluant petrolifer. Pentaclorfenolul are formula chimică $C_6 Cl_5 . OH$ — sau desfășurat:



I.C.E.I.L. a efectuat cercetări asupra valorii fungicide a pentaclorfenolului pentru conservarea lemnului, care au format subiectul comunicării prezentată în ședința din 8 iunie 1951 a Academiei R.P.R. [1]. Valoarea fungicidă a fost stabilită prin următoarele trei metode:

1. *Stabilirea valorii fungicide cu metoda epruvetelor.* Prin această metodă s-au stabilit următoarele limite de toxicitate (prima cifră reprezintă concentrația care mai permite creșterea ciupercii, iar cea de a doua concentrația la care ea încetează):

— la Coniophora cerebella: 0,010—0,013%;

— la Polystictus versicolor: 0,026—0,030%

Pentru a putea face comparaţie cu creozotul de huilă, recunoscut ca unul din cei mai buni impregnanţi, dăm mai jos limitele de toxicitate stabilite pentru acesta:

— la Coniophora cerebella: 0,05 % (după Mahlke-Troschel);

— la Polystictus versicolor: 0,09—0,12% (stabilite prin încercări proprii).

In comparaţie cu aceste valori, rezultă că pentaclorfenolul are o toxicitate mult superioară şi anume de circa 5 ori.

2. *Stabilirea valorii fungicide cu metoda plăcuţelor de lemn.* Rezultatele obţinute prin această metodă au confirmat rezultatele obţinute prin metoda de mai sus şi în concluzie se poate spune că pentaclorfenolul s-a situat faţă de creozotul de huilă, şi în cazul încercărilor cu plăcuţe, pe o poziţie superioară. Cantităţile de substanţă care au marcat oprirea parţială sau totală a dezvoltării ciupercilor au fost de 5—10 ori mai mici în cazul pentaclorfenolului decît în cazul creozotului de huilă. Pe de altă parte, toxicitatea pentaclorfenolului dizolvat în motorină se dovedeşte mult mai puternică decît dizolvat în benzol.

Această constatare s-a verificat şi la încercările în care s-a folosit metoda standardizată.

3. *Determinarea valorii fungicide cu metoda standardizată.* Metoda standardizată (STAS 650—49) se bazează pe stabilirea pierderii de greutate a probelor de lemn impregnate, sub acţiunea ciupercilor. Este o metodă cantitativă şi mai sigură, care durează în schimb mai mult decît celelalte metode, expeditive. Ea conduce la stabilirea cantităţii de impregnant necesare la 1 m³ de lemn, care opreşte atacarea lemnului de către ciuperci. Cu această metodă, au fost efectuate două serii de încercări. Probele utilizate au fost din lemn de fag, care are în mod natural o durabilitate foarte mică şi este preferat de Polystictus versicolor şi Coniophora cerebella.

Pentru a compara acţiunea fungicidă a pentaclorfenolului cu a creozotului, aşa cum s-a procedat şi în cazul celorlalte metode arătate mai sus, s-a determinat şi toxicitatea creozotului cu metoda standardizată, stabilindu-se următoarele limite de toxicitate:

— la Coniophora cerebella, 10 kg/m³;

— la Polystictus versicolor, 13 kg/m³.

S-a utilizat creozot de huilă indigen.

Comparînd aceste limite de toxicitate cu cele ale pentaclorfenolului, rezultă că avem de-a face la acesta din urmă cu o toxicitate de 5,2 ori mai mare în cazul ciupercii Polystictus şi de 8,3 ori mai mare în cazul ciupercii Coniophora, decît a creozotului. Dacă ţinem seama de rezultatele similare obţinute şi cu celelalte metode, se poate spune că efectul fungicid al pentaclorfenolului apare în mod evident superior creozotului de huilă.

Luînd ca bază limita de toxicitate de 2 kg m³, stabilită cu această metodă la pentaclorfenolul în soluţie de motorină, şi adoptînd un coeficient de siguranţă egal cu 5, se poate recomanda, pentru aplicarea în practică, o cantitate de circa 10 kg de substanţă la 1 m³ de lemn.

EXPERIMENTĂRI

In planul tehnic C.S.P. pe anul 1953 fiind prevăzută problema „Studiul impregnării materialelor lemnoase cu diferiţi impregnanţi'', Ministerul Căilor Ferate fiind executant, a însărcinat Institutul de cercetări feroviare cu executarea acestor cercetări.

Colectivul I.C.F., fiind preocupat de a găsi un impregnant care să poată fi fabricat în ţară din materii prime indigene, şi-a propus să facă experimentări cu pentaclorfenol pentru impregnarea traverselor de fag şi a stîlpilor de răşinoase, impregnant care pînă atunci nu fusese utilizat în uzinele noastre.

Ministerul Industriei Chimice a fabricat într-o instalaţie pilot o cantitate limitată de pentaclorfenol, care ne-a fost oferită pentru experimentare. In acest scop, s-au făcut următoarele probe în laborator şi impregnări în instalaţia pilot de la Uzina de impregnat din Ploeşti:

— probe de solvire a pentaclorfenolului în produse organice (motorină şi păcură pentru impregnare);

— impregnarea traverselor de fag şi a stîlpilor de răşinoase cu o soluţie de pentaclorfenol în produse petrolifere, pentru a se determina absorbţia şi penetraţia impregnantului în masa lemnului;

— probe de stabilitate în timp a impregnantului;

— probe de laborator pentru determinarea acţiunii soluţiilor de pentaclorfenol asupra metalelor feroase.

Rezultatele obţinute în urma efectuării acestor experienţe au condus la următoarele concluzii:

1. Pentaclorfenolul pentru impregnare este solubil atît în motorină cît şi în păcură, prin agitare la temperaturi de circa 80°C.

2. Impregnantul (soluţia de pentaclorfenol în produsul petrolifer) a pătruns suficient în traversele de fag, iar stîlpii de răşinoase au absorbit cantităţi superioare celor prescrise de laborator. Impregnantul a fost suficient de toxic pentru a nu mai permite dezvoltarea în lemn a ciupercilor sau a altor microorganisme.

3. Soluţiile preparate cu pentaclorfenol nu pot fi ţinute mai mult ca 5 zile, deci trebuie să fie utilizate înăuntrul acestui interval, deoarece după aceasta pentaclorfenolul începe să se depună.

4. Soluţiile, în dozajele prescrise pentru a garanta o toxicitate suficientă, nu atacă materialele feroase, în condiţiile de impregnare şi utilizare a stîlpilor şi a traverselor în cale.

5. Din încercările făcute de ICEIL pe probe de lemn impregnate cu acest impregnant — aşa cum s-a arătat mai sus — rezultă că pentaclorfenolul este un impregnant de 5—8 ori mai toxic decît creozotul de huilă, cunoscut pînă în prezent ca cel mai bun impregnant [1].

6. Pentru a se putea aplica impregnarea cu pentaclorfenol este nevoie de o instalaţie compusă din 2—3 rezervoare cilindrice de circa 15 m³, amenajate cu serpentine de aburi şi cu un dispozitiv de agitare, pentru prepararea şi uniformizarea soluţiei de pentaclorfenol.

Colectivul a recomandat că traversele de fag să fie impregnate cu pentaclorfenol solvit în păcură: 12 kg de pentaclorfenol în 240 kg de păcură pentru 1 m³ de traverse, iar stîlpii de răşinoase să fie impregnaţi cu pentaclorfenol solvit în motorină: 13 kg de pentaclorfenol în 160 kg de motorină pentru 1 m³ de stîlpi.

Ca urmare referatului nostru, conducerea C.F.R. a aprobat comandarea unei cantităţi de 40—50 tone de pentaclorfenol şi a alocat suma necesară pentru amenajarea rezervorului existent la uzina de impregnat Ploeşti în vederea solvirii pentaclorfenolului.

Menţionăm că pentaclorfenolul este în acelaşi timp un ierbicid foarte eficace (vezi nr. 12/1957 al revistei).

FOLOSIREA PENTACLORFENOLULUI IN ALTE ŢARI

In multe ţări pentaclorfenolul se utilizează la impregnarea materialelor lemnoase în cantităţi din ce în ce mai mari. Pentru ilustrare vom da în tabelele 1 şi 2 cifre în ceea ce priveşte întrebuinţarea acestui produs într-una din ţările cu multe căi ferate în decursul anilor 1950—1956.

Din prima tabelă se poate vedea că în decurs de 6 ani utilizarea creozotului a descrescut cu 14,5%, cu toate că numărul uzinelor de impregnat s-a mărit de la 278 la 325, în timp ce impregnarea cu pentaclorfenol s-a mărit de 6 ori.

După cum rezultă din tabela 2, cantitatea de traverse (în m³) impregnate cu creozot a scăzut după 6 ani cu 30%, în timp ce cea impregnată cu pentaclorfenol s-a mărit aproape de 5 ori. Cantitatea de stîlpi impregnaţi cu creozot a descrescut cu 15,5% pe cînd cea cu pentaclorfenol s-a mărit cu 25,5%.

Cantitatea de stîlpi de gard impregnaţi cu creozot a crescut cu 15%, în timp ce cea cu pentaclorfenol s-a mărit de 13 ori.

CONCLUZII

La noi în ţară s-au făcut anumite aprecieri asupra utilizării pentaclorfenolului ca impregnant, care sînt departe de realitate.

Tabela 1

Cantități de creozot, în diferite amestecuri, în comparație cu pentaclorfenol, utilizate în decursul anilor 1950—1956

Anul	Nr. uzinelor	Creozot în diferite amestecuri litri	Pentaclorfenol kg
1950	278	681 179 000	1 018 310
1951	282	743 287 000	1 359 645
1952	290	760 457 000	1 960 882
1953	288	678 351 000	2 438 000
1954	308	565 545 000	3 783 420
1955	317	568 170 000	4 776 330
1956	325	584 093 000	5 985 000

Tabela 2

Cantitățile (m³) de traverse, stîlpi și stîlpi pentru gard impregnați cu creozot, în diferite amestecuri, în comparație cu cantitățile impregnate cu pentaclorfenol

Materialul (m³)	Creozot în diferite amestecuri			Pentaclorfenol		
	1950	1956	% față de 1950	1950	1956	% față de 1950
Traverse	3 311 000	2 303 000	70	5 050	24 100	477
Stîlpi	1 940 000	1 641 000	84,5	58 000	722 850	125,5
Stîlpi de gard	253 000	293 000	115	4 664	60 382	1 300

Deoarece prețul de cost al pentaclorfenolului produs în instalația pilot a fost foarte mare, lucru ușor de înțeles, s-au tras concluzii că acest produs ar fi prea costisitor pentru a fi utilizat ca impregnant pentru materialele lemnoase, ceea ce nu este adevărat.

Credem că și la noi în țară s-ar putea fabrica pentaclorfenolul cu trei lei kg. Ținînd seamă de cantitățile de materiale lemnoase ce se impregnează în medie anual la noi, prin folosirea pentaclorfenolului, în locul actualului creozot, s-ar putea realiza o economie de aproape 9 000 000 lei anual la impregnarea traverselor și stîlpilor. In acest calcul s-a avut în vedere introducerea a 12 kg de pentaclorfenol la 1 m³ de traverse (prin diluant petrolier cu 5% pentaclorfenol) și 13 kg de pentaclorfenol la 1 m³ de stîlpi (prin motorină cu 8% pentaclorfenol).

Trebuie să se aibă în vedere că, cu toată economia arătată mai sus, impregnarea se va face cu 12 și 13 kg/m³, în loc de 10 kg/m³, cît s-a prevăzut în concluziile I.C.E.I.L.-ului [1]. Stîlpii fiind impregnați cu pentaclorfenol solvit în motorină (care este mai scumpă ca diluantul petrolifer), se vor obține stîlpi curați.

Dacă s-ar reduce cantitățile de pentaclorfenol la 10 kg/m³ de material lemnos, economia s-ar mări la 13 000 000 lei.

Față de avantajele tehnice și economice pe care le prezintă pentaclorfenolului, el poate fi folosit nu numai ca impregnant, ci și în alte domenii, ca de exemplu la distrugerea buruienilor de pe platforma căii ferate, de pe drumuri etc.

BIBLIOGRAFIE

[1] VINTILĂ, E și E. PAPADOPOL: Cercetări asupra valorii fungicide a pentaclorfenolului pentru conservarea lemnului. In Buletinul Științific—Secțiunea de Științe Biologice, Agronomice, Geologice și Geografice. Tom. III, nr. 2. 1951.

100 tipuri de vagoane frigorifere fabricate la Dessau

Cu începere din anul 1951, la uzina constructare de vagoane de cale ferată din Dessau (R.D. Germană) au fost construite 100 de tipuri diferite de vagoane frigorifere. Trenurile frigorifere fabricate la Dessau circulă în prezent în Uniunea Sovietică, China, Romînia, Bulgaria și în alte țări.

Una dintre cele mai recente ralizări ale acestei întreprinderi este prima stațiune frigoriferă pe șine fabricată pînă acum în lume și care a fost construită pentru Uniunea Sovietică. Stațiunea înlesnește transportarea fructelor, a zarzavaturilor și a peștelui pe distanțe lungi.

Aceste trenuri — înzestrate cu mașini automate și cu instalații speciale de măsurare și menținere a temperaturii — prezintă serioase avantaje în comparație cu trenurile cu gheață. Aici produsele congelate pot fi menținute la o temperatură de pînă la 12 grade sub zero, la o temperatură exterioară de plus 30 grade. Pe de altă parte, se poate menține o temperatură de plus 6 grade atunci cînd temperatura exterioară este de 45 grade sub zero.

Evitarea exploziilor prin grizù în tunele

Se știe că la construcția tunelelor se întîlnesc adesea emanații de grizù, gaz foarte periculos, prin exploziile pe care le poate produce. Pentru prevenirea acestor explozii poate fi utilizată invenția lui Kóta Jozsef din Tatabànya, brevetată în R.P.U.

In găurile pentru pușcare se introduc, în afară de încărcătura pentru explozie, și o așa numită ,,încărcătură de spălare'', a cărei temperatură de explodare rămîne sub punctul de aprindere a gazului metan. O astfel de încărcătură este formată din 80—90% bicarbonat de sodiu și 10—20% nitroglicerină. Acest amestec, numit ,,bicarbit'', are o temperatură de explozie de 400°C, în timp ce gazele de grizu explodează la o temperatură de peste 650°C. Incărcătura de spălare umple și spală gaura și crăpăturile din jurul ei cu gaze inerte, avînd o temperatură sub 400°C. Aprinderea încărcăturii propriu-zise pentru explozie se poate face și prin explozia încărcăturii de spălare, însă practic încărcătura pentru pușcare este prevăzută cu fitil Bickford cu capsă electrică instantanee sau cu întîrziere obișnuită ori milisecundă.

Prin explodarea succesivă a celor două încărcături, cea de spălare formează o perdea de protecție între gazele de grizù și explozibilul propriu-zis.

după ,,*Ujitok Lapja*''

Iaz-214

Autocamionul IAZ—*214*. Uzina din Iaroslav a construit un nou autocamion IAZ-*214* destinat pentru condiții rutiere extrem de grele. El poate circula pe nisip și drumuri desfundate pe zăpadă și pe terenuri inundate poate traversa vaduri cu adîncimea pînă la *1* m și urca rampe pînă la *30*.

Noul autovehicul are trei osii toate motoare și este echipat cu un motor diesel de *6* cilindri cu o putere de *305* CP la *2000* rot/min.

Capacitatea de *7* t a autocamionului poate fi sporită la *50* t prin folosirea remorcilor în cazul cînd el circulă pe șosea. La capacitatea maximă de transport viteza sa poate atinge *40* km/h iar fără remorcă peste *55* km/h.

La parcursul pe șosea consumul de combustibil pe *100* km este de *60* l fără remorcă și de *85...135* l cu remorcă.

CĂI FERATE DIN ALTE ȚĂRI

Alimentarea cu apă la căile ferate ruse şi sovietice

La căile ferate ruse, primele construcții feroviare încep în perioada marii dezvoltări a alimentării cu apă și în special a apeductelor urbane. Specialiştii ruşi aveau încă de pe atunci o mare experiență în domeniul construcției și exploatării instalațiilor hidrotehnice şi a celor mai complicate instalații de alimentare cu apă. Incă din vechime, exista o tradiție a folosirii apelor subterane adînci. Cronicile pomenesc desspre întrebuințarea sculelor și mașinilor de foraj pentru executarea unor sonde cu o adîncime de 25 m. In Asia Mijlocie și în Crimeea erau folosite pentru colectarea apei galerii subterane, din care o parte s-au păstrat pînă astăzi. În Urali se indiguiau bazine şi se ridicau diferite construcții hidrotehnice pentru alimentarea cu apă a industriilor și locuințelor.

La sfîrșitul secolului XI și începutul secolului XII s-a construit un apeduct prin cădere, la Novgorod. Apeductul prin cădere de la Kremlin, construit încă din secolul XV, prin tehnica execuției, siguranța de funcționare și capacitate, poate fi socotit ca una din construcțiile remarcabile ale timpului. Printre alte construcții hidrotehnice, nu pot fi trecute cu vederea nici vestitele fîntîni arteziene de la Peterhof, a căror construcție a început pe timpul lui Petru I.

Construcția primului apeduct orășenesc din Moscova a fost terminată în 1804. In perioada care a urmat, numărul apeductelor orășenești din Rusia s-a găsit în continuă creștere.

LA CAILE FERATE RUSE

Construcția căilor ferate a început în partea centrală şi în cea vestică a Rusiei, după care s-a extins spre sud. Construcția liniilor ferate din Siberia și Asia Mijlocie a început către sfîrșitul secolului XIX, iar în Extremul Orient şi la nord, la sfîrșitul secolului XIX și începutul celui următor. Avîntul construcțiilor de linii ferate a impus dezvoltarea tehnicii instalațiilor feroviare de alimentare cu apă.

Inginerii ruşi au rezolvat cu această ocazie o serie întreagă de probleme hidrotehnice complicate. Trebuie citată, printre altele, construcția apeductelor de-a lungul liniilor ferate și anume, a apeductului *Raimski* din regionala Orenburg, a apeductului *Bug* din regionala Odesa și a apeductului *Keleski* din regionala Tașkent. Fiecare din acestea avea o lungie de 100...200 km. Pentru pomparea apei la distanțe așa de mari s-au construit, pe traseul apeductelor, stații de pompare sau alte instalații. Pe traseul liniei ferate Așhabad, galeriile subterane pentru captarea apelor se întind pe kilometri întregi. Astfel s-a rezolvat problema alimentării cu apă pe secțiile de cale ferată.

Dezvoltarea tehnicii în a doua jumătate a secolului trecut a avut influență și asupra construcțiilor de căi ferate. Mărirea puterii locomotivelor, a tonajului trenurilor și a numărului lor a dus și la sporirea consumului de apă pin stații. Consumul zilnic de apă, care în perioada inițială se măsura cu zecile de metri cubi, a crescut la sute și mii de metri cubi. Concomitent cu creșterea puterii locomotivelor și a capacității rezervoarelor de apă ale tenderelor, hidranții montați pe pereții castelelor de apă, în vederea alimentării locomotivelor, au fost înlocuiți treptat prin coloane hidraulice. Fabricarea și instalarea sistematică a acestora a început din 1869, avînd ca rezultat o manevrare mai ușoară a locomotivelor la alimentarea cu apă.

Tehnicienii ruși au realizat lucrări remarcabile în domeniul hidraulicii și al alimentării cu apă a căilor ferate. Inginerul A.P. Borodin a expus în lucrarea sa ,,Despre alimentarea cu apă la căile ferate'', în anul 1879, principiile de amplasare a punctelor de alimentare și metode pentru tratarea apei în interiorul cazanelor. Savantul N. E. Jukovski a studiat în 1897 fenomenul loviturii de berbec din conductele cu apă ale rețelei de alimentare, stabilind calculul grosimii pereților țevii și al armăturii rețelei de apă. Inginerul V.G. Suhov a creat în aceeași vreme o construcție originală de cazan acvatubular. Cazanele verticale și orizontale sistem Suhov, bine cunoscute, se disting prin simplitatea construcției și sînt folosite atît în U.R.S.S. cît și în străinătate.

Inițiativa creatoare a tehnicienilor ruși nu a putut totuși căpăta un avînt mai larg din cauza regimului absolutist. Dezvoltarea instalațiilor de alimentare cu apă, în special a celor de la calea ferată, se săvîrșea în mod haotic. Nu existau condiții tehnice unice, fiecare regională proiecta și construia instalațiile după criterii diferite și le modifica fără să țină seamă de vreun plan de ansamblu.

ALIMENTAREA CU APĂ LA CĂILE FERATE SOVIETICE

Puterea sovietică a moștenit căile ferate într-o stare înapoiată și în mare parte distruse de război. Partidul Comunist, înțelegînd importanța excepțională a căilor ferate, s-a preocupat chiar din primii ani de refacerea și dezvoltarea lor. Refacerea și îmbunătățirea instalațiilor de alimentare cu apă au găsit în cadrul acestor măsuri atenția cuvenită.

O importanță hotărîtoare pentru dezvoltarea instalațiilor de alimentare cu apă a avut-o hotărîrea Plenarei C.C. al P.C.U.S. din iunie 1931, cu privire la căile ferate și la sarcinile curente ale acestora, și hotărîrea Sovietului Comisarilor Poporului din anul 1934 cu privire la alimentarea cu apă a căilor ferate. Datorită grijii arătate de partid și guvern, starea înapoiată a instalațiilor de alimentare cu apă a fost remediată în mare măsură.

Pentru efectuarea lucrărilor de proiectare și foraj au fost înființate în anul 1937 institutele *Transvodproiect* și *Transburvod*, care au rezolvat multe probleme din cele mai complicate în legătură cu prospectarea apelor și proiectarea instalațiilor.

In afara surselor de suprafață, au început să fie folosite tot mai mult apele subterane adînci, care au un debit mai sigur și mai constant.

După terminarea Marelui Război pentru Apărarea Patriei, Partidul și guvernul au trasat un program vast de refacere și dezvoltare continuă a căilor ferate, printre care și a instalațiilor de alimentare cu apă. Paralel cu reconstrucția multor puncte de alimentare cu apă, a căror capacitate o depășește pe cea dinainte de război, s-au construit și se construiesc stații de pompare noi, instalații pentru debitat apa sub presiune și epuratoare de apă; se instalează conducte cu apă în lungul liniilor ferate pe distanțe de sute de kilometri. Pe an ce trece, consumul de apă din sistemele centralizate de alimentare ale căilor ferate se mărește. In anul 1955, consumul de apă a fost aproape de două ori mai mare ca în 1940.

Pentru sănătatea personalului căilor ferate, modul în care se face tratarea apei potabile are mare importanță. De aceea, concomitent cu soluționarea problemei sporirii debitului, se perfecționează și procedeele de îmbunătățire a calității apei. Se construiesc stații perfecționate de filtrare și dezinfectare a apei, se introduce pe o scară largă electrificarea și automatizarea instalațiilor de forță și de pompare. Prin automatizarea stațiilor de pompare, se mărește siguranța lor de funcționare, iar prin reducerea personalului, se micșorează cheltuielile pentru exploatarea instalațiilor.

Pe rîurile din Caucaz, care prezintă mari variații de nivel al apei, sînt folosite stații plutitoare de pompare, care asigură în condiții mai bune funcționarea instalațiilor, cu cheltuieli de investiție mult mai reduse.

Un rol important în problema dezvoltării instalațiilor de alimentare cu apă îl au laboratoarele tehnice de chimie din depouri și de la regionale, stațiile de experimentare și laboratoarele de alimentare cu apă și de tratare a apelor din cadrul Institutului unional de cercetări științifice al căilor ferate. La multe școli superioare s-au înființat catedre de alimentare cu apă, canalizare și hidraulică, posedînd laboratoare și cabinete tehnice proprii. Această rețea atît de răspîndită de instituții științifice de experimentare permite rezolvarea unei serii vaste de probleme de cea mai mare importanță pentru alimentarea cu apă și tratarea apelor.

Folosind materialul de mare valoare obținut pe cale experimentală, oameii de știință sovietici studiază și perfecționează, în strînsă colaborare cu inovatorii din producție, tehnologia și tehnica alimentării cu apă la căile ferate. Un aport teoretic valoros l-au adus profesorii A. A. Surim și M.A. Mostkov, care au publicat lucrări privitoare la problema loviturilor de berbec. Profesorul S.H. Azerier a studiat și stabilit dimensiunile optime ale decantoarelor, a descoperit proprietățile filtrante ale nămolului din epuratoarele de apă, ceea ce a dus la crearea unui epurator de construcție mai completă, funcționînd după metoda separării impurităților în suspensie.

PROBLEME DE BAZĂ

Cel de-al șaselea plan cincinal de dezvoltare a economiei U.R.S.S. trasează o serie de sarcini privitoare la sporirea traficului de mărfuri pe calea ferată și la urbanizarea centrelor populate. Ca urmare, cerințele cărora trebuie să le facă față instalațiile de alimentare cu apă, civile și feroviare, sporesc și ele în mod considerabil.

Una din problemele importante în domeniul alimentării cu apă a căilor ferate o constituie intensificarea ritmului de trecere spre surse de captare mai sigure și între altele spre apele subterane. In acest scop, trebuie să-și găsească utilizare metodele de forare rapidă a puțurilor, cercetarea apei la adîncimi mari urmînd să se facă prin folosirea carotajului electric.

Multe puțuri, inclusiv cele de prospecțiune, se mai forează astăzi la calea ferată după metoda rotativă, eliminînd roca sfărîmată cu ajutorul noroiului de foraj. Pentru întocmirea profilurilor geologice ale straturilor străpunse se iau carote din puț sau se cercetează particulele de rocă sfărîmată eliminate o dată cu noroiul de foraj. Toate acestea reduc considerabil ritmul de executare a lucrărilor. Astfel, de exemplu, pentru a se putea lua o singură carotă dintr-o rocă, trebuie oprit forajul pentru șase ore sau chiar mai mult, iar pomparea apei din fiecare orizont acvifer durează cîteodată mai mult de zece zile. Metoda carotajului electric dă posibilitatea de a se întocmi repede profilul geologic al rocilor străpunse, fără întreruperi importante în lucrările de foraj. Această metodă permite de asemenea să se obțină caracteristica fiecărui orizont acvifer întîlnit pe traseul puțului, consumînd cu 20...30% mai puține mijloace în comparație cu vechea metodă.

In viitorul apropiat urmează să se facă cercetări şi să se foreze puţuri pentru alimentarea cu apă de bună calitate a miilor de halte de încrucişare, să se construiască dormitoare pentru personalul de întreţinere şi alte clădiri izolate. Pentru îndeplinirea acestui program se introduc maşini de foraj mai perfecţionate şi mai uşoare, montate pe autocamioane sau tractoare şi se înfiinţează detaşamente pentru căutarea apelor subterane.

Merită multă atenţie şi problema amenajării unor bazine de apă subterană în şesuri uscate şi regiuni seminisipoase. Soluţionarea acestei probleme va permite în multe cazuri să se organizeze alimentarea cu apă potabilă a dormitoarelor pentru personalul de întreţinere, a staţiilor mici şi a haltelor de încrucişare din surse proprii, ceea ce va duce la părăsirea sistemului de a aduce apa în cisterne.

Mari posibilităţi va deschide utilizarea largă a motoarelor cufundate în apă la puţurile forate, cu pompe de adîncime, a căror instalare este simplă datorită volumului lor redus şi care sînt foarte economice. Avantajele principale pe care le prezintă aceste pompe, în comparaţie cu pompele cu electromotor montate la gura puţului sînt: greutate mai mică a instalaţiei, cost de execuţie mai redus, montare şi demontare într-un timp mai scurt şi randament mai mare. Perspective şi mai mari de întrebuinţare a unor asemenea pompe se vor deschide atunci cînd se va crea o instalaţie care să permită montarea lor la surse deschise, fără să se mai construiască staţii de pompare de tip obişnuit.

Unele staţii de pompare de la căile ferate au început să fie electrificate şi automatizate. Automatizarea asigură o bună funcţionare a agregatelor, reduce cheltuielile de exploatare şi micşorează astfel preţul de cost al producţiei.

Lucrările de mecanizare a pompării apei din puţurile superficiale şi de ermetizare a acestora în vederea protecţiei contra impurităţilor urmează să fie executate pe o scară mai largă.

In domeniul pazei surselor de alimentare cu apă, lucrările începute au de scop amenajarea de zone sanitare ori unde este necesară construirea de instalaţii pentru epurarea apei potabile, canalizarea staţiilor de cale ferată şi a cartierelor de locuinţe feroviare, precum şi construirea de instalaţii pentru epurarea apelor de scurgere industriale şi a apelor murdare provenite de la gospodării şi latrine. In vederea sterilizării apei furnizate pentru nevoile populaţiei şi ale călătorilor, este necesară introducerea în masă a cloratoarelor de construcţie nouă funcţionînd cu clor lichid şi a instalaţiilor bactericide şi ultrasonice.

La căile ferate joacă un rol foarte important tratarea apelor de alimentare pentru locomotive. Cazanele, pentru a putea funcţiona un timp mai îndelungat şi cu randament ridicat, trebuie alimentate cu apă de foarte bună calitate. Cu toate acestea, în multe puncte de alimentare, calitatea apei lasă de dorit, din care cauză căile ferate suportă cheltuieli suplimentare mari penrru repararea cazanelor. Se înregistrează de asemenea şi mari supraconsumuri de combustibil la locomotive din cauza tratării preliminare insuficiente a apei. Folosirea decantoarelor tip Ţ.N.I.I. şi a decantorului prin contact tip KO—1 permite o reducere substanţială a volumului de construcţii în centrele de tratare a apei. Se obţine astfel în permanenţă apă limpede, se previne depunerea impurităţilor pe conducte şi se realizează o exploatare lesnicioasă a instalaţiilor de alimentare.

A început să se treacă la modernizarea cazanelor cu abur de la staţiile de pompare, în care scop se introduc preîncălzitoare cu apă, supraîncălzitoare de abur, tratarea termochimică a apei de alimentare etc. Aplicarea acestor măsuri va duce la economisirea unor mari cantităţi de combustibil şi la îmbunătăţirea indicilor de exploatare.

Sporirea continuă a tonajului trenurilor a determinat folosirea dublei tracţiuni pe multe linii de cale ferată. Din această cauză, în multe puncte de alimentare cu apă s-a mărit procentul de imobilizare a locomotivelor la alimentare. Una din căile prin care se poate reduce acest procent este instalarea de coloane hidraulice suplimentare, care permit să se alimenteze cu apă ambele locomotive simultan. Afară de aceasta pentru a se reduce staţionarea locomotivelor la alimentarea cu apă în staţiile intermediare, este necesar să se mărească şi debitul coloanelor hidraulice, instalînd în acest scop castele-acceleratoare şi acceleratoare cu braţ, care înlocuiesc coloanele hidraulice, precum este necesar să se lege coloanele la reţele inelare, care asigură sosirea apei din ambele părţi.

La căile ferate sovietice se folosesc coloane hidraulice acceleratoare perfecţionate. Rezultate bune se obţin prin instalarea unor acceleratoare cu pompe în castelele de apă şi în imediata apropiere a coloanelor hidraulice. Pentru crearea unor presiuni mărite în reţelele de distribuţie, urmează să se construiască un mare număr de instalaţii de presiune.

Pînă la înlocuirea tuturor locomotivelor cu abur prin locomotive diesel şi diesel-electrice, se introduc noi procedee de tratare a apei din cazanele locomotivelor şi de combatere pe cale chimică a spumei. Treptat, se renunţă la construirea de instalaţii scumpe pentru epurarea prelimiară a apei.

Pe măsură ce locomotivele diesel capătă o răspîndire mai largă, se organizează alimentarea lor cu apă de bună calitate, necesară răcirii motoarelor.

Inlocuirea locomotivelor cu abur prin locomotive diesel şi diesel electrice nu înlătură, după cum s-a văzut, problema alimentării cu apă la căile ferate. Urmînd însă avîntul furtunos al tehnicii în ţara primilor sateliţi artificiali ai pămîntului, ea capătă rezolvări noi, evoluate. Pe linia acestei evoluţii, tehnica de captare şi alimentare se dezvoltă şi se perfecţionează pe zi ce trece.

(după *„Exploatarea instalaţiilor de alimentare cu apă la căile ferate“*, de G.N.MOSKVIN

Activitatea de cercetări științifice și introducerea tehnicii noi la căile ferate ale R. D. Germane

LA căile ferate ale Republicii Democrate Germane activitatea de cercetări științifice are ca obiectiv principal introducerea tehnicii noi și modernizarea mijloacelor tehnice existente. Rolul de centru organizator al activității științifice îi revine Direcției centrale tehnice din Ministerul Căilor de Comunicație, care lucrează într-o strînsă colaborare cu direcțiile generale și cu Consiliul tehnico-științific al ministerului, cu institutele de învățămînt superior, precum și cu organizațiile de cercetări științifice și cele de proiectare și construcții din alte ramuri ale economiei naționale.

In cadrul Direcției tehnice funcționează patru servicii.

Primul serviciu se ocupă cu problemele privitoare la construcții și exploatare. Acest serviciu se compune din cinci grupe de bază: mișcare și comercial, suprastructura căii, construcții civile și poduri, S.C.B. telecomunicații și instalații de înaltă frecvență.

Cel de al doilea serviciu se ocupă cu întregul complex al problemelor care privesc specialitatea mecanică. Are și acest serviciu tot cinci grupe de bază și anume: locomotive cu abur, locomotive diesel și automotoare, tracțiune electrică (inclusiv materialul rulant electric) și instalații energetice stabile, vagoane, inclusiv frînele automate și aparatele de tracțiune și ciocnire, instalații și utilaje mecanice. In această din urmă grupă se mai studiază și probleme privitoare la instalații energetice, alimentarea cu apă, mecanizarea operațiilor de încărcare-descărcare, crearea de mașini și mecanisme pentru întreținerea și repararea căii, a plăcilor turnante și transbordoarelor, precum și a macaralelor.

In atribuția celui de al treilea serviciu intră coordonarea activității primelor două servicii, stabilirea concordanței între lucrările lor și ale altor organizații de cercetări științifice și instituții de învățămînt superior, inclusiv ale acelora care nu fac parte din sistemul transporturilor. Acest serviciu stabilește ordinea de succesiune a elaborării sarcinilor și exercită controlul îndeplinirii acestora, analizează cercetările terminate și prezintă, în funcție de rezultatele lucrărilor efectuate propuneri direcțiilor generale de resort din cadrul Ministerului sau altor organe interesate. De asemenea, coordonează și dirijează activitatea tuturor institutelor de încercări ale Ministerului căilor de comunicație.

Cel de al patrulea serviciu se ocupă cu probleme cu caracter administrativ și financiar. Are atribuțiuni de selecționare și repartizare a cadrelor de cercetări și de finanțare a tuturor lucrărilor de cercetări științifice.

ORGANIZAȚIILE DE CERCETARI ȘTIINȚIFICE

Institutele de încercări pot fi împărțite în două grupe independente: institute cu destinație generală, conduse de Direcția tehnică centrală din minister și institutele care se găsesc chiar în întreprinderi.

Din institutele cu destinație generală fac parte:

Institutul de încercări în problemele de sudură, care se ocupă cu elaborarea celor mai raționale metode și procese tehnologice de sudură, potrivit nevoilor căilor ferate și cu introducerea acestor metode. Institutul se mai ocupă cu pregătirea profesională a instructorilor și sudorilor specialiști pentru conducerea lucrărilor de sudură în întreprinderile căilor ferate.

Institutul de încercări chimice efectuează studii chimice pentru toate ramurile de serviciu ale căilor ferate. Institutului îi revine să rezolve multe probleme, în special cu privire la tratarea apelor de alimentare pentru locomotive și a apei din cazanele locomotivelor, cu privire la vopsirea materialului rulant și a utilajului, cu privire la ungere, să execute analiza a tot felul de materiale din cele mai variate, din cele se ce întrebuințează la căile ferate. Afară de aceasta, institutul execută un volum mare de studii chimice, care au ca scop stabilirea cauzelor deteriorării materialelor și alterării alimentelor, stabilirea pe cale de arbitraj a cuplei predătorului sau a căilor ferate în această privință.

Institutul de încercări mecanice se ocupă cu cercetări mecanice și metalo-grafice de materiale folosite la căile ferate pentru material rulant și construcții. Institutul, de asemenea, ia parte în mare măsură la elaborarea și încercarea de construcții noi și execută un mare volum de lucrări privind studiul fabricatelor defecte.

Pe lîngă unul din atelierele principale ale căilor ferate există un institut de încercări pentru materialul rulant, dotat cu trei vagoane de încercări bine înzestrate — pentru studiul locomotivelor, vagoanelor și al frînelor automate. Institutul are la dispoziție locomotive proprii pentru efectuarea parcursurilor de experimentare. De către acest institut se execută lucrări mari pentru modernizarea locomotivelor cu abur, îmbunătățirea utilizării și normarea consumului de combustibil.

Institutul de cercetări pentru studiul cuzineților analizează diferitele construcții ale acestora, studiază aliaje pentru cuzineți, elaborează instrucții cu privire la întreținerea în exploatare și reparația cuzineților. Institutul posedă bancuri de încercări și laboratoare, care-i permit să efectueze atît încercări cu epruvete, cît și studiul cuzineților întregi în condițiile apropiate de cele din exploatare.

Problemele în legătură cu construirea rețelei de contact, alegerea tipului substațiilor de tracțiune și a echipamentului pentru acestea, perfecționarea schemelor de legare a substațiilor de tracțiune se tratează de către Institutul de încercări în probleme de electrificare. Același institut stabilește condițiile pentru industria care livrează echipamente pentru substațiile de tracțiune și pentru alte instalații ale căilor ferate electrificate.

Institutul de încercări în problemele de suprastructură a căii și poduri se ocupă cu studii, prin care se urmărește mărirea duratei de viață a instalațiilor și construcțiilor serviciului de întreținere a căii și îmbunătățirea organizării lucrărilor de reconstrucție a căii și a lucrărilor de artă. Personalul institutului se ocupă actualmente cu studiul problemei utilizării șinelor lungi și a căii fără joante, precum și cu alegerea construcției optime a materialului mărunt de cale în funcție de tipul șinelor și traverselor, inclusiv a traverselor din beton armat. Sînt de competința institutului și problemele privitoare la perfecționarea proceselor tehnologice de întreținere și de reparații, de toate categoriile ale căii și lucrărilor de artă.

Lucrări vaste cu privite la reconstrucția instalațiilor de semnalizare, centralizare și bloc, radioficarea căilor ferate și utilizarea televiziunii se execută de către Institutul de încercări pentru telecomunicații și S.C.B.

Printre institutele cu destinație generală poate fi considerat Centrul experimental pentru construcții de aparate și dispozitive, care posedă un birou de constructori propriu și ateliere de producție pentru executarea de prototipuri ale tehnicii noi.

In afara institutelor de încercări cu destinaţie generală, subordonate direct Ministerului căilor de comunicaţie al Republicii Democrate Germane, există în multe întreprinderi mari ale căilor ferate laboratoare de cercetări, a căror activitate este coordonată de Direcţia tehnică centrală.

La căile ferate ale Republicii Democrate Germane mai există o uzină pentru executarea de prototipuri ale tehnicii noi în domeniul căilor ferate, create pe baza unui fost atelier principal de material rulant.

PROBLEME DE BAZA ALE MUNCII DE CERCETĂRI ŞTIINŢIFICE

La căile ferate ale R.D. Germane tipul de locomotivă de bază este pentru un moment locomotiva cu abur. In viitor însă acest tip de locomotivă va fi înlocuit prin locomotive mai economice — electrică şi diesel. Trecerea la aceste tipuri moderne de tracţiune va necesita o perioadă de o anumită durată. De aceea, la căile ferate germane de stat se acordă multă atenţie sporirii puterii şi randamentului locomotivelor cu abur pe calea modernizării. Atenţie deosebită se acordă modernizării cazanului de locomotivă, pentru a putea funcţiona cu combustibili locali, în special cu lignit.

Utilizarea largă a sudurii a dat căilor ferate ale R.D. Germane posibilitatea de a rezolva cu succes problema locomotivelor cu abur fără tender, a aşa ziselor locomotive-tender, pentru a putea fi utilizate atît în traficul de călători, cît şi în traficul de marfă. Astfel, a fost foarte reuşită locomotiva-tender pentru trenuri de călători cu formula osiilor 1—4—2, care dezvoltă o viteză pînă la 90 km/h (fig. 1). Datorită proviziilor mari de apă şi combustibil, această locomotivă are o rază mare de acţiune. O locomotivă identică, însă cu viteza maximă de 50 km/h, a fost construită pentru exploatare pe linii secundare: Pentru trenuri rapide şi accelerate de călători a fost construită o locomotivă-tender cu formula osiilor 1—3—1, care dezvoltă o viteză de 110 km/h. Pentru traficul de marfă a fost construită o locomotivă-tender tip 1—5—0. Incercările multilaterale au arătat calităţile superioare ale acestei locomotive în exploatare.

Construirea acestor noi locomotive cu abur a arătat că industria de locomotive a Republicii Democrate Germane se află la un nivel tehnic ridicat şi că, din punct de vedere al caracteristicilor tehnice, locomotivele livrate de uzinele din R.D. Germană nu sînt inferioare celor mai moderne locomotive cu abur din alte ţări europene.

O importanţă mare prezintă modernizarea parcului existent de locomotive cu abur, ce se realizează actualmente la căile ferate din R.D.G. La locomotivele din seriile cele mai moderne, pentru mărirea puterii lor se instalează cazane noi cu debit mare de abur. Concomitent se aplică la aceste locomotive şi alte tipuri de modernizare şi anume: se modifică construcţia focarului în vederea arderii lignitului cu un randament mai mare, se perfecţionează maşina de abur, sistemul de tiraj, se ridică temperatura aburului supraîncălzit, se îmbunătăţeşte carul.

La căile ferate din R.D.G. se fac studii importante pentru perfecţionarea construcţiei locomotivelor diesel. Astfel, actualmente sînt în curs încercările unor motoare diesel de turaţie mare şi greutate redusă pentru locomotive şi automotoare. Cu această ocazie i se dă preferinţă motorului care are o turaţie de 1 400 rot/min. Se preconizează adaptarea unui singur tip de motor pentru locomotive de puteri diferite, pentru a înlesni pe viitor aplicarea principiului de interschimbabilitate a pieselor la reparaţia unor astfel de motoare diesel.

Se elaborează construcţii de locomotive diesel, atît pentru remorcarea trenurilor, cît şi pentru manevre. Se intenţionează înzestrarea locomotivelor de manevră cu transmisie hidraulică, care este de execuţie mai simplă, mai uşor de reparat şi nu necesită cheltuieli de investiţie mari. Pentru locomotivele diesel destinate remorcării trenurilor, problema tipului transmisiei va fi rezolvată pe cale de comparaţie tehnico-economică între transmisia electrică şi cea hidraulică.

Trebuie menţionat de asemenea că, în cercetările ştiinţifice care se fac, se acordă multă atenţie elaborării unor noi tipuri de locomotive cu turbină de gaz.

Personalul căilor ferate din Republica Democrată Germană în rodnică colaborare cu industria realizează succese în problema perfecţionării automotoarelor diesel. Industria R.D. Germane are, după cum se ştie, o reputaţie înaltă în construirea acestui fel de material rulant, furnizînd diferitelor ţări automotoare şi trenuri diesel.

Merită o mare atenţie trenurile diesel de tip uşor, create în R.D. Germană, care sînt denumite adesea ,,autobuse pe şine'' din cauza asemănării lor exterioare cu autobuzele de oraş. Au în compunerea lor un vagon-motor şi o remorcă şi dezvoltă o viteză pînă la 90 km/h. Aceste trenuri diesel, compuse din două vagoane, sînt destinate exploatării pe secţii cu traficul de călători redus şi pentru funcţionare pe linii principale, în orele cînd frecvenţa călătorilor este relativ redusă. Asemenea trenuri automotoare au şi fost puse în exploatare cu titlul de experienţă pe unele secţii ale căilor ferate din R.D.G., unde dau rezultate pe deplin satisfăcătoare.

In vederea îmbunătăţirii continue a traficului de călători, actualmente se elaborează în R.D. Germană construcţii de trenuri automotoare rapide cu o viteză de mers de cel puţin 160 km/h. Aceste automotoare vor avea un interior foarte confortabil.

La soluţionarea problemei electrificării căilor ferate, Republica Democrată Germană se sprijină pe experienţa acumulată anterior, a utilizării curentului alternativ monofazat cu tensiunea de 15 kV şi frecvenţa 16 2/3 perioade. Actualmente sînt în curs studii orientate spre o nouă sporire a randamentului tracţiunii electrice, prin perfecţionarea echipamentului substaţiilor de tracţiune şi a schemelor electrice ale locomotivelor.

Pentru exploatarea pe o rază de acţiune redusă şi efectuarea transporturilor de călători pe linii cu o frecvenţă slabă, prezintă interes un vagon de călători cu acumulatoare, creat de cercetătorii şi constructorii căilor ferate germane de stat. Acumulatoarele vagonului se încarcă în orele de trafic mai puţin intens, cînd centralele electrice dispun de puteri disponibile mari.

Prezintă de asemenea interes soluţia materialului rulant automotor electric pentru partea de sud a liniei de centură a oraşului Berlin. Trenul se compune din opt vagoane şi poate fi împărţit pe rame de automotor, fiecare fiind compusă dintr-un vagon-motor şi o remorcă.

In viitor, un asemenea tren se va compune tot din opt vagoane, se va

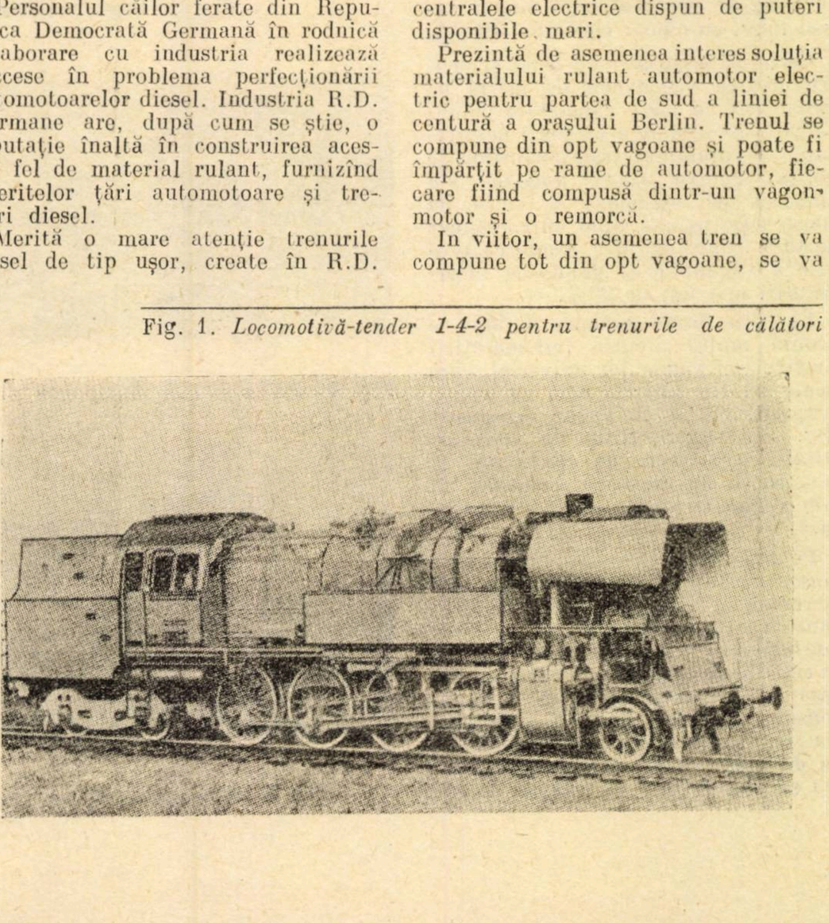


Fig. 1. *Locomotivă-tender 1-4-2 pentru trenurile de călători*

împărţi însă în două jumătăţi în aşa fel, încît călătorii să poată trece prin toate cele patru vagoane, fără să iasă în acest scop pe platformă. Noul material rulant electric automotor este prevăzut cu boghiuri sistem Jakoby, care împiedică apariţia mişcării sinusoidale a roţilor pe şine. Datorită sporirii numărului de vagoane-motor în tren, se îmbunătăţeşte regimul de demaraj şi de oprire, datorită cărui fapt apare posibilitatea de a mări vitezele de circulaţie.

La căile ferate din R. D. Germană mai sînt în curs lucrări importante şi pentru reducerea greutăţii proprii a materialului rulant. Dacă în prezent partea de greutate proprie a unui vagon de călători, ce revine unui loc pe bancă, depăşeşte 500 kg, în schimb prin utilizarea profilelor uşoare de metal şi a materialelor plastice această valoare va fi coborîtă mult.

Un pas mare înainte pe calea reducerii greutăţii proprii specifice, raportată la un loc pe bancă, a vagonului de călători a constituit introducerea vagoanelor cu etaj, care permit să se transporte un număr mare de călători în trenuri relativ scurte, dată fiind lungimea limitată a liniilor din staţii. Ulterior, dezvoltarea principiului amplasării locurilor pe două rînduri suprapuse a condus la crearea unei noi construcţii a trenului articulat, în care s-a reuşit a reduce la 200 kg greutatea proprie a vagonului ce revine pe un loc de călători. Principiul după care s-a făcut articularea a fost acela de a rezema pe un boghiu cele două extremităţi ale cutiilor vagoanelor alăturate, lipsite de pereţii lor frontali. Ca urmare a realizării acestei construcţii a articulaţiei, trenul are în exterior, ca şi în interior, aspectul unui singur vagon lung, cu culoar continuu (fig. 2).

Cercetări serioase s-au făcut şi pentru crearea vagoanelor de marfă pe patru osii de mare capacitate de încărcare, ca urmare a creşterii neîntrerupte a volumului transporturilor de marfă. Pentru aceste vagoane s-a elaborat de asemenea o cutie de construcţie uşoară, dînd un coeficient de tară (raportul între greutatea proprie a vagonului şi greutatea încărcăturii) mai mic de 30%.

La căile ferate germane de stat se acordă multă atenţie îmbunătăţirii construcţiei vagonului universal, care poate să fie utilizat atît ca vagon acoperit, cît şi ca vagon descoperit (fig. 3). Organizaţiile de cercetări ştiinţifice şi cele de proiectare şi construcţii au creat de asemenea un nou vagon frigorifer cu răcire mecanică.

Pe an ce trece creşte volumul transporturilor între Republica Democrată Germană şi Uniunea Sovietică. Din cauza ecartamentului diferit al căii, mărfurile se transbordau, de obicei, în staţiile de frontieră de transmitere, ceea ce prilejuia cheltuieli mari şi consum mare de manoperă. Construcţia creată în prezent, a osiei montate, va da materialului rulant posibilitatea să circule atît pe reţeaua de căi ferate germane, cît şi pe căile ferate din Uniunea Sovietică.

Actualmente mai sînt în curs lucrările pentru crearea cuplei automate, care să nu funcţioneze numai ca un aparat de tracţiune şi ciocnire, dar şi ca dispozitiv care leagă automat, în momentul cuplării, atît aparatele de tracţiune şi de ciocnire ale vagoanelor, cît şi conductele de aer ale frînelor, conductele de abur şi instalaţiile electrice ale vagonului.

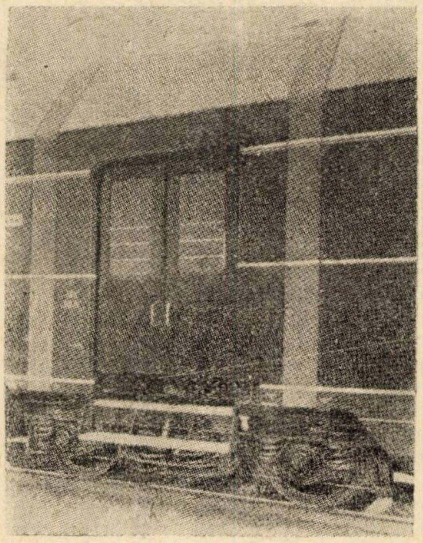


Fig. 2. *Vagon articulat*

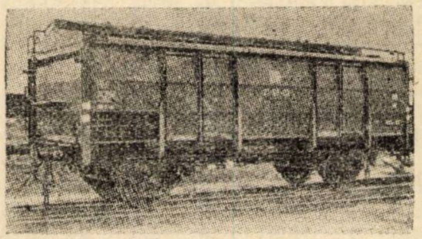


Fig. 3. *Vagon universal*

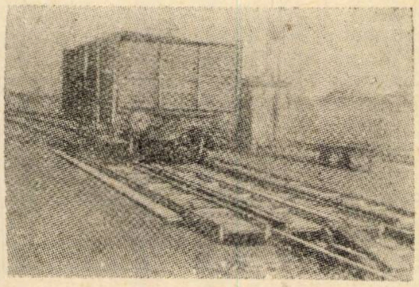


Fig. 4. *Frîna de cale de tip nou*

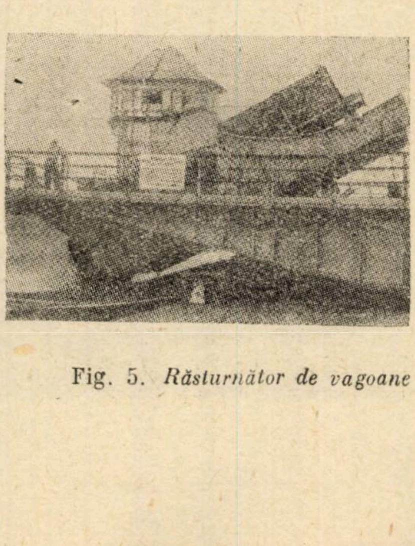


Fig. 5. *Răsturnător de vagoane*

Institutele de cercetări şi cele de proiectare şi construcţii au creat, în colaborare cu întreprinderile industriale, o nouă maşină pentru ciuruit balast, cu ocazia lucrărilor de întreţinere curentă a căii.

S-au efectuat lucrări vaste pentru prelungirea duratei serviciului traverselor de lemn şi pentru alegerea construcţiei optime a traversei din beton armat. S-a rezolvat, de asemenea cu succes, problema traversei de lemn, formată din deşeuri lemnoase prin lipire cu clei. S-a reuşit a prelungi durata de viaţă a traverselor de lemn normale, elaborînd în acest scop cartuşe de săruri pentru impregnat atît traversele pozate în cale, cît şi cele ce se repară în vederea reintroducerii lor în cale. Cartuşele de săruri se introduc, în număr de opt bucăţi, în găuri sfredelite special în acest scop în traverse, în apropierea tirfoanelor sau găurilor din care s-au scos crampoanele.

După încercări îndelungate în exploatare a fost aleasă drept traversă tip din beton armat, traversa continuă din beton precomprimat cu armătură întinsă, compusă din opt coarde cu secţiune elicoidală, cu dimensiunea de aproximativ 8×16 mm.

Lucrări mari s-au efectuat pentru crearea de maşini pentru pozat traverse din beton armat, atît individual, cît şi în panouri. Actualmente este în curs de încercări maşina germană de pozat calea.

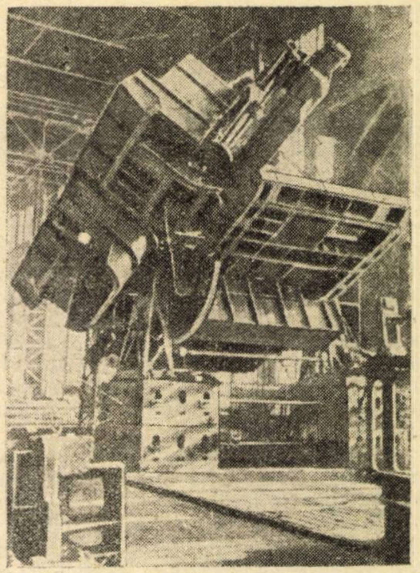
Pentru mecanizarea staţiilor de triaj s-au propus construcţii noi de frîne de cale (fig. 4).

Cu scopul întăririi mecanizării operaţiilor de încărcare-descărcare au fost create: un răsturnător pentru descărcarea mărfurilor din vagoane de mare capacitate de încărcare (fig. 5), o construcţie mai perfectă de autocar cu furcă etc.

Printr-o rodnică colaborare cu personalul din producţie, se rezolvă probleme tehnice importante de către oamenii de ştiinţă, colaboratori ai Institutului de căi ferate din Drezda. Printre asemenea probleme trebuie considerate, de pildă, studiile efectuate de profesorul doctor Gerhardt Potthof pentru determinarea numărului optim de linii în staţii şi pentru trasarea în pachete a trenurilor pe grafic, în vederea îmbunătăţirii capacităţii de circulaţie a căilor ferate; cercetările efectuate de către profesorul doctor Heintz Schimming pentru alegerea profilului bandajului şi a metodelor de prelucrare a acestuia pentru asigurarea solicitării reciproce optime a roţii şi şinei; cercetările profesorului doctor Otto Zentsch pentru stabilirea valorii eforturilor unitare interioare în diferitele piese de material rulant, în funcţie de construcţie, de condiţiile de uzinare şi de

(continuare în pag. 545)

Mașină pentru răsturnarea vagoanelor



COLECTIVUL uzinelor „Iujuralmașzavod““ a proiectat și a construit pentru Republica India o mașină de construcție originală, combinată pentru răsturnat vagoane, destinată pentru încărcarea automată a mărfurilor friabile din vagoane de cale ferată.

Partea de bază a acestei mașini este o platformă care se sprijină cu ajutorul pivoților pe doi stîlpi. Cu ajutorul dispozitivului pentru răsturnare frontală ea poate să oscileze în raport cu axa transversală sub un unghi de 50° în ambele părți.

Pe platformă sînt montate dispozitive pentru răsturnare laterală și un balansier care se rotește pe articulație în raport cu axa longitudinală sub același unghi ca și la oscilația transversală. Pe balansier sînt montate niște dispozitive speciale pentru fixarea vagonului, precum și pereții mobili.

Descărcarea vagoanelor se face în felul următor : cu ajutorul unei instalații speciale vagonul care urmează să fie descărcat este urcat pe balansier, din care se scoate vagonul descărcat înainte. După așezarea vagonului în balansier, se deschid întîi cu mîna ușile laterale. Cu ajutorul unor dispozitive speciale de prindere, vagonul este fixat din ambele părți la tampoane, iar pereții mobili se lipesc de pereții vagonului din partea unde sînt deschise ușile.

Dispozitivul pentru răsturnare laterală apleacă balansierul cu vagonul într-o parte astfel că o parte din încărcătură se scurge prin jgheab în buncăr. Atunci se scot de sub platformă suporții mobili și, cu ajutorul dispozitivului pentru răsturnare frontală, platforma (împreună cu balancierul și prin urmare și cu vagonul) se răstoarnă înainte și înapoi. În timpul acesta încărcătura se scurge prin jgheab în buncăr.

Procesul de descărcare este complet automatizat, ceea ce permite descărcarea a 12 vagoane pe oră.

În prezent, colectivul de constructori din uzinele „Iujuralmașzavod““ proiectează o mașină de răsturnat vagoane pentru descărcarea vagoanelor de marfă acoperite la întreprinderile din U.R.S.S.

(de A. DRUJININ, după ,,*Tehnika Moldeji*'', nr. 7/1958

Activitatea de cercetări științifice și introducerea tehnicii noi la căile ferate ale R. D. Germane

(continuare din pag. 544)

caracterul funcționării în exploatare și o serie întreagă de alte cercetări.

De o importanță practică mare este de asemenea tehnologia recondiționării în atelierele principale și depouri, prin metalizare cu metal topit pulverizat, a pieselor executate din oțel și din aliaje neferoase. Pentru metalizare este folosită, ca material de aport, sîrmă cu compoziția chimică necesară, care este trecută automat prin orificiul central al becului de gaz de construcție specială, care seamănă întrucîtva cu aparatul de sudură. Această metodă de recondiționare este folosită larg în atelierele principale de locomotive din Mannenheim.

Un bun rezultat îl dă de asemenea, metoda ,,lipirii'' pieselor metalice și aplicarea de petece metalice pe piese cu gol în interior (cămășile de cilindru la motoarele cu ardere internă ale drezinelor, autovehiculelor și altor piese de tot felul). Rezistența îmbinărilor executate după metoda ,,lipirii'' fabricatelor metalice cu pastă metalică specială nu este inferioară rezistenței metalului de bază al acestora.

Problemele privitoare la perfecționarea metodelor de exploatare a căilor ferate, mărirea productivității muncii, introducerea largă a tehnologiei progresiste, a metodelor înaintate de muncă și a tehnicii noi au constituit pînă în prezent și va constitui și pe viitor baza lucrărilor ce se fac de către organizațiile de cercetări științifice, de proiectare și construcții ale căilor ferate din Republica Democrată Germană.

La rezolvarea cu succes a sarcinilor care stau în fața personalului căilor ferate din R. D. Germană va contribui dezvoltarea continuă a rodnicei colaborări între oamenii de știință și cei din producție, întărirea unității teoriei și practicei.

Prelucrat de *SERGIU CERCHEZ*
după un articol din *Jeleznodorojnii Transport* nr. 6/1958

Linie experimentală sudată, în curbă

NU de mult căile ferate austriace au terminat construirea unei linii experimentale lungă de 3,1 km. Pentru prima oară s-au montat în Austria pe o linie în curbă șine sudate, așezate pe traverse de beton. Pînă acum s-au folosit șine sudate numai pe linii drepte. Acestea elimină în întregime zgomotul șinelor. Pentru linia în curbă s-au construit buloane mobile speciale, care preiau dilatațiile mari ce apar în curbe. Șinele fără sudură, care se montează la temperaturi și tensiuni stabilite cu precizie dinainte, se sprijină pe suporți elastici din cauciuc. In acest mod confortul călătorilor se mărește apreciabil, prin înlăturarea trepidațiilor. Linia experimentală montată constituie un model de linie grea de munte.

(după ,,*Eisenbahn*'', mai 1958)

Iluminatul fluorescent al trenurilor

DATORITĂ marii ei eficacităţi luminoase, lampa fluorescentă s-a dezvoltat şi introdus rapid în ultimii zece ani. Mai înainte, cea mai utilizată sursă de lumină electrică era lampa cu incandescenţă. Firul incandescent însă, emite o radiaţie care se situează în cea mai mare parte în domeniul infraroşu al spectrului şi are deci efectul unui radiator de căldură, pe cînd numai o mică parte din radiaţie este cedată ca lumină vizibilă.

Lampa cu descărcare în gaze constituie o sursă de mare eficacitate luminoasă. Astfel sînt: lampa cu sodiu, care dă lumină galbenă şi lampa cu vapori de mercur, care dă lumină albastră. Dar aceste lămpi, din cauza luminii lor monocolore neplăcute, au o utilizare mai restrînsă (la iluminarea străzilor, fabricilor etc.).

Lampa fluorescentă este de asemenea o lampă cu descărcare în gaze, la care descărcarea electrică în vapori de mercur emite raze invizibile ultraviolete, de undă scurtă. Radiaţia aceasta de undă scurtă este transformată în lumină vizibilă—de undă mai mare—atunci cînd întîlneşte o substanţă luminescentă, numită *luminofor*, depusă în interiorul tubului, prin faptul că această substanţă este adusă în stare de fluorescenţă. Culoarea luminii poate fi modificată după dorinţă, prin combinarea chimică a gazului. Se poate realiza o gradare a culorii de la lumina zilei pînă la lumina roşcată, inclusiv lumina albă curată.

Lampa fluorescentă este alcătuită dintr-un tub de sticlă avînd la ambele capete cîte un electrod alcătuit, în esenţă, dintr-o spirală dublă de wolfram, acoperită cu oxid de bariu şi stronţiu. Inainte de aprindere, spirala este încălzită la o temperatură mai ridicată, cu ajutorul unui curent de încălzire de scurtă durată, şi astfel se realizează o preionizare, care conduce apoi la aprinderea lămpii. Lampa este fără aer, dar este umplută cu cîţiva milimetri presiune de argon şi conţine şi o picătură de mercur. In timpul descărcării în gaz, electronii se mişcă între ambii electrozi şi, în drumul lor, se ciocnesc cu atomii de mercur şi astfel ia naştere radiaţia ultravioletă amintită mai sus.

La capetele tubului lampa are cîte un soclu cu două fişe de contact. Pentru utilizare, lampa este introdusă în două suporturi cu arc, dintre care unul poartă şi starterul, atunci cînd acest dispozitiv este necesar.

ILUMINATUL TRENURILOR

Pînă acum cîţiva ani, trenurile, tramvaiele, troleibusele şi autobusele erau luminate cu lămpi incandecente. Acestea erau alimentate în general de o baterie de acumulatoare, avînd o putere redusă, astfel că intensitatea de iluminare nu depăşea în general 30 pînă la 40 de lucşi, iar intensităţi mai mari, de 50 de lucşi, se întîlneau rar.

Apariţia lămpii fluorescente, cu mare eficacitate luminoasă, a permis proiectarea unor instalaţii de iluminare a trenurilor care să corespundă cerinţelor moderne. La început au fost întîmpinate o serie de greutăţi, datorite în special alimentării cu curent continuu. Dar acestea au fost treptat rezolvate, prin crearea unor lămpi speciale şi a aparatajului şi montajelor corespunzătoare, astfel că, în prezent, în numeroase ţări, vagoanele de cale ferată noi sînt echipate exclusiv cu lămpi fluorescente. In afară de marea lor eficacitate luminoasă, mai trebuie menţionate şi alte avantaje ale acestor lămpi, cum ar fi: forma lor tubulară care se pretează unor aranjamente mai artistice ale corpurilor de iluminat, slaba lor dezvoltare de căldură, lumina lor care nu este orbitoare, robusteţea lămpilor şi sensibilitatea lor redusă la variaţiile de tensiune.

In cele ce urmează se va trata în special despre montajele ce se folosesc la vagoanele de cale ferată şi la alte vehicule, în funcţie de diferitele sisteme de alimentare.

ALIMENATARE CU CURENT ŞI MONTAJE

Instalaţia de iluminat a unui tren sau alt vehicul este alimentată fie de o baterie de acumulatoare, fie, aşa cum este cazul la vehiculele electrice, direct de la firul sau şina de contact.

In cazul alimentării de la o baterie de acumulatoare, puterea disponibilă pentru iluminat este limitată, astfel că un randament mai bun al instalaţiei este de cea mai mare importanţă. Tensiunea bateriei este în general inferioară tensiunii normale a lămpii, astfel că ea trebuie mărită, deci este necesară o transformare a curentului.

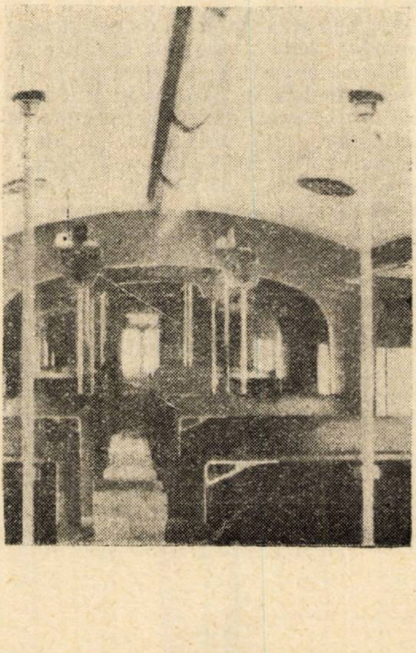
In cazul vehiculelor electrice, cînd alimentarea instalaţiei de iluminat se face direct din firul de contact, mărimea absorbţiei de putere şi a randamentului au o importanţă mai mică. Tensiunea de alimentare, continuă sau alternativă, este mai înaltă decît tensiunea nominală, şi, afară de aceasta, datorită secţionării reţelei de alimentare, se produc scurte întreruperi de curent. Aceste împrejurări au condus la soluţii cu totul diferite de montajele folosite în cazul alimentării de la baterie.

1. *Alimentare cu baterie de acumulatoare.* Incărcarea acumulatoarelor se face fie printr-un generator acţionat de una din osiile vagonului (iluminat individual), fie, în cazul automotoarelor electrice, printr-un grup convertizor alimentat de la firul de contact, fie, în cazul automotoarelor diesel, printr-un generator acţiont de motorul vehiculului.

Tensiunea disponibilă pentru alimentarea instalaţiei de iluminat depinde în mare măsură de faptul dacă generatorul este în funcţiune sau nu, precum şi de gradul de încărcare a bateriei. Din cauza aceasta tensiunea are variaţii însemnate, care pot fi totuşi micşorate cu ajutorul unui regulator. Tensiunile nominale sînt în general de 24, 72 sau 110 V.

a) *Tensiunea continuă de 24 V.* Tensiunea de 24 V este prea slabă pentru lămpile fluorescente şi, în consecinţă, ea este transformată în general în tensiune alternativă de 110 sau 220 V, cu o frecvenţă mai mare de 50 Hz, spre a se evita pîlpîirile ce s-ar putea produce la scăderi de tensiune, în cazul frecvenţelor mai mici. Conversiunea se face cu vibratori de diferite sisteme, cu convertizori rotativi sau cu turbo-ondulatori cu jet de mercur. Vibratorii sînt folosiţi numai în cazuri izolate, deoarece sînt construiţi numai pentru puteri mici şi durata vieţii lor este redusă.

Fig. 1. *Instalaţie de iluminat a unui tren automotor al c.f. egiptene cu lămpi TL de 40 W alimentate cu convertizor rotativ Siemens 100/250 V ~ 60, Hz*



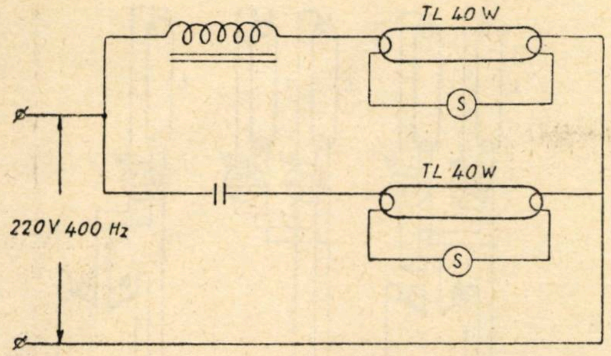


Fig. 2. *Montaj duo pentru două lămpi fluorescente de 40 W la 220 V, 400 Hz. S = starter*

Convertizorii rotativi (motor-generator sau comutatoare electrice) sînt în general prevăzuți pentru a furniza o tensiune de 110 sau 220 V cu o frecvență de 100 sau 150 Hz și au un randament de 60—65%. In acest caz, eficacitatea luminoasă, raportată la puterea absorbită din instalația de curent continuu, revine la circa 30 lm/W pentru lămpi de 40 W. In fig. 1 este redat un exemplu de astfel de instalație.

In unele cazuri, spre exemplu la avioane, este preferabil ca frecvența să fie de 400 Hz, în care caz pot fi folosite condensatoare care limitează curentul aproape fără pierdere. La această frecvență, eficacitatea luminoasă este cu circa 5% mai mare, iar dimensiunile și greutatea aparatajului auxiliar sînt mult reduse. Montajele de rezonanță, fără starter, nu trebuie folosite la această frecvență, pentru că lampa riscă să fie deteriorată în urma unui amorsaj fără preîncălzirea electrozilor. In fig. 2 este redat un montaj duo a două lămpi fluorescente de 40 W la 220 V și 400 Hz.

O îmbunătățire însemnată a randamentului se poate realiza prin folosirea turbo-ondulorului (construcție AEG/GEZ) cu jet de mercur, al cărui randament ajunge la 85—90%. Eficacitatea luminoasă în acest caz, raportată la puterea curentului continuu, este de circa 42 lm/W pentru lămpi de 40 W.

In fig. 3 se vede o secțiune schematică a turbo-ondulatorului. Acesta este alcătuită dintr-o cutie etanșă de oțel, umplută cu hidrogen comprimat. In partea superioară se găsește un mic motor de curent continuu *M*, care antrenează un corp conic *B*, gol în interior, cufundat parțial într-o baie de mercur, totul lucrînd ca o centrifugă. Mercurul este aspirat de tuburile *D* și aruncat sub formă de jeturi rotitoare pe segmenți de contact A_1 și A_2 aflate deasupra și pe care le leagă astfel alternativ de polul negativ al bateriei, închizînd circuitul primar al transformatorului *T*, a cărui priză mijlocie este legată la polul pozitiv al bateriei. In bobinajul secundar al transformatorului se produce astfel o tensiune de formă mai mult sau mai puțin dreptunghiulară. Hidrogenul din vas împiedică uzura contactelor, astfel că turbo-ondulorul necesită o întreținere redusă. Motorul consumă puțină energie, iar pierderile prin căldură sînt foarte mici, astfel că randamentul sistemului este ridicat. Puterea acestor turbo-ondulori este de 300 VA pînă la 3 kVA și frecvența este în general de 100 Hz.

Cum turbo-ondulorul nu necesită un curent de demarare mai mare decît cel de funcționare cu încărcare totală, el poate fi pus în funcțiune direct de la comutatorul principal de lumină.

Turbo-ondulorul se montează vertical, într-o cutie, pe șasiul vagonului. El funcționează ireproșabil, cu toate trepidațiile și mișcările ce se produc în timpul mersului.

In fig. 4 sînt arătate montajele folosite Schema *a* de sus este valabilă pentru lămpi ce se aprind și se sting în grup, iar cea de jos *b* pentru cazul cînd lămpile trebuie aprinse și stinse individual.

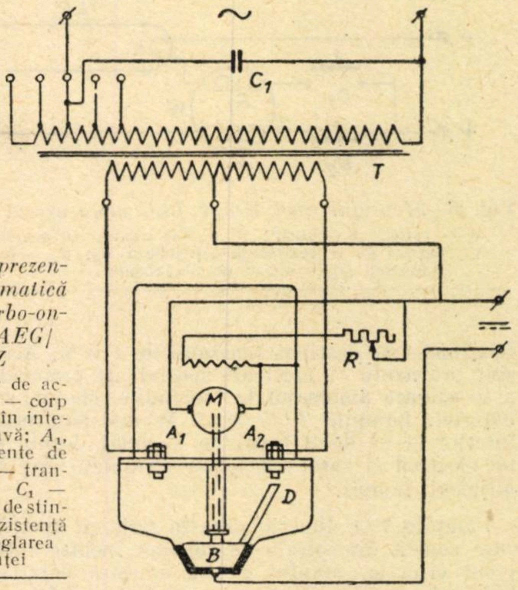


Fig. 3. *Reprezentarea schematică a unui turbo-ondulator AEG/GEZ*

M — motor de acționare; *B* — corp conic, gol în interior; *D* — țeavă; A_1, A_2 — segmente de contact; *T* — transformator; C_1 — condensator de stingere; *R* — rezistență pentru reglarea frecvenței

Bobina de inductanță L_1 și condensatorul C_2 alcătuiesc un filtru, care transformă tensiunea dreptunghiulară de ieșire, într-o tensiune sinusoidală, și asigură totodată un factor de putere ridicat.

Pentru montaje fără starter, cu turbo-ondulori, se folosesc în special lămpi *TLS*, care nu au electrozi preîncălziți, dar sînt prevăzute cu o bandă de amorsaj dispusă în interior, în lungul tubului, și legată cu unul din electrozi. Durata vieții acestor lămpi nu este afectată de tensiunea înaltă de mers în gol, care apare la montajul descris, înainte de aprindere, și care ar dăuna lămpilor cu electrozi preîncălziți, prin faptul aprinderii la rece.

b) *Tensiunea continuă de 72* și *110 V*. La tensiunea continuă de peste 60 V, lămpile fluorescente scurte pot funcționa direct fără ajutorul transformatorilor. Intreaga instalație este în acest caz mult simplificată. In acest scop au fost create lămpile *TLC*. Pentru tensiunea nominală de 72 V se folosește mai ales lampa *TLC* de 15 W (45 cm lungime), în timp ce tipul *TLC* de 20 W (60 cm

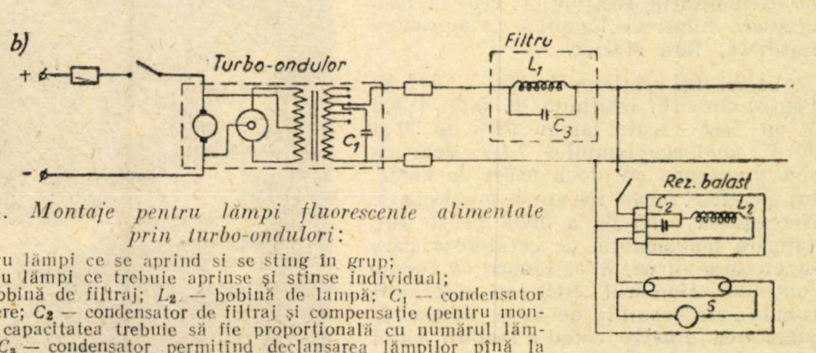


Fig. 4. *Montaje pentru lămpi fluorescente alimentate prin turbo-ondulori*:

a) pentru lămpi ce se aprind si se sting în grup;
b) pentru lămpi ce trebuie aprinse și stinse individual;
L_1 — bobină de filtraj; L_2 — bobină de lampă; C_1 — condensator de stingere; C_2 — condensator de filtraj și compensație (pentru montajul *a* capacitatea trebuie să fie proporțională cu numărul lămpilor); C_3 — condensator permițînd declanșarea lămpilor pînă la ultima; *S* — starter

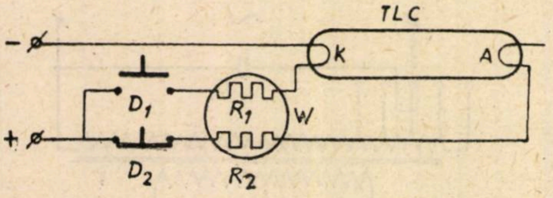


Fig. 5. *Montajul unei lămpi TLC sub tensiune continuă:*
K — catod; *A* — anod; *W* — stabilizator cu rezistență de amorsaj R_1 și rezistență adițională R_2; D_1 — buton de anclanșare; D_2 — buton de declanșare

lungime) este destinat tensiunii de 110 V. Aceste lămpi sînt prevăzute cu electrozi speciali de preîncălzire, spre a se asigura amorsajul la tensiunile cele mai scăzute ale bateriei. Lămpile *TLC* de 20 W mai sînt prevăzute în interior și cu două benzi de amorsaj, legate fiecare de un electrod și care sînt foarte apropiate una de alta la mijlocul lămpii.

Lămpile *TLC* funcționează în serie cu un stabilizator, care constă din spirale de wolfram închise într-un recipient ermetic, umplut cu un amestec neinflamabil de hidrogen și azot. Montajul unei lămpi *TLC* este arătat în fig. 5.

Pentru aprinderea lămpii se apasă un timp scurt pe butonul D_1. Catoda *K* este preîncălzită prin rezistența amorsaj R_1 din stabilizatorul *W* și lampa se aprinde. De aici înainte, curentul de lucru se scurge de la conductorul pozitiv al rețelei prin butonul D_2, rezistența adițională R_2 și, prin lampă, spre conductorul negativ al rețelei. Pentru a stinge lampa, se întrerupe circuitul de lucru al lămpii cu butonul D_2. Electrozii se răcesc repede, astfel că lampa nu se reaprinde. Datorită stabilizatorului fluxul luminos al lămpii este mai puțin influențat de variațiile de tensiune ale bateriei.

In fig. 6 se dă un exemplu de montaj la care lămpile pot fi aprinse și stinse, atît deodată, cît și individual. Este de remarcat că toate lămpile pot fi aprinse dintr-un loc central, chiar dacă unele din lămpile aflate în compartimente, sau toate, sînt deconectate. Eficacitatea luminoasă a lămpii *TLC* de 15 W, raportată la puterea bateriei, este, pentru tensiunea de 72 V, de circa 30 lm/W și este asemănătoare deci cu cea a convertizorului rotativ. Marele avantaj al sistemului cu lămpi *TLC* este simplicitatea sa, precum și greutatea redusă și dimensiunile mici ale stabilizatorului. Exemple de astfel de instalații se văd în fig. 7, 8 și 9.

2. *Alimentare din firul sau șina de contact.* Tensiunile de alimentare a vehiculelor electrice sînt foarte diferite. Tramvaiele, troleibusele și metrourile folosesc de obicei curent continuu de 550 sau 600 V, în timp ce trenurile sînt acționate cu curent continuu de 1 500 sau 3 000 V, sau cu curent alternativ de 15 000 V și 16 2/3 Hz sau de 25 000 V și 50 Hz. Aceste rețele se caracterizează prin variații de tensiune de ± 20% sau mai mult și prin întreruperi de curent la extremitățile secțiunilor, ceea ce face necesară folosirea lămpilor cu aprindere imediată, fără starter.

a) *Curentul continuu de 550 — 1 500 V.* Pentru curentul continuu de 550—1 500 V au fost create lămpi *TLR* de 20 și 40 V, analoage lămpilor *TLS*, doar că sînt prevăzute cu două benzi de amorsaj paralele, legate fiecare de un electrod. Necesitatea celei de a doua benzi este datorită fenomenului de cataforeză, care se produce în cazul acționării cu curent continuu. Mercurul aflat în interiorul tubului are tendința de a se aduna în jumătatea dinspre catod a lămpii, astfel că aceasta, după cîtva timp (la lampa de 40 W normal după 8—12 ore de funcționare) nu mai conține mercur în apropierea anodului și nu mai luminează. Acest fenomen este cu atît mai accentuat cu cît lampa este mai lungă și cu cît temperatura mediului ambiant este mai scăzută, așa că este preferabil ca lămpile să fie închise în globuri care le feresc de curenți de aer. Afară de aceasta, la lămpile de peste 60 cm lungime (adică cu o putere mai mare de 20 W) este absolut necesar să se inverseze cu regularitate polaritatea alimentării cel puțin după fiecare 8 ore de funcționare.

Lămpile *TLS* alimentate cu curent continuu se aprind numai dacă banda de amorsaj este legată de anod și deci pot fi folosite numai cînd lipsește fenomenul de cataforeză, fiindcă nu li se poate inversa polaritatea alimentării. In schimb lămpile *TLR*, cu două benzi de amorsaj, permit acest lucru și sînt deci preferate în cazul funcționării cu curent continuu.

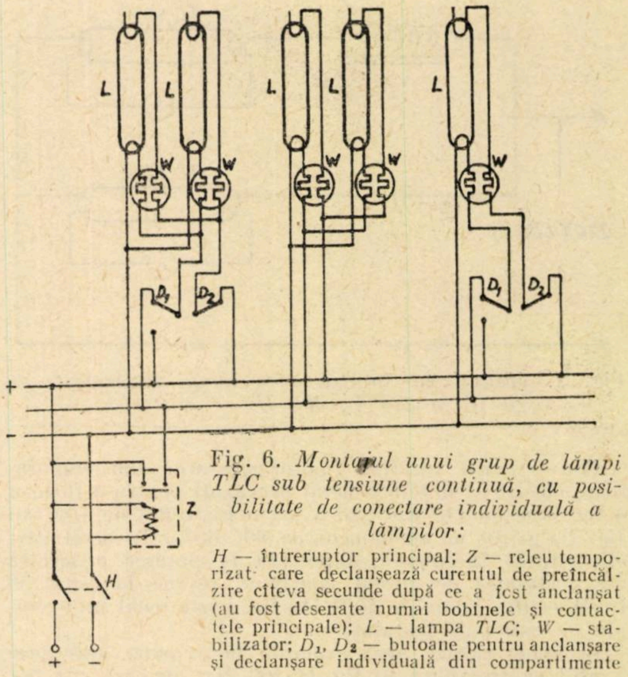


Fig. 6. *Montajul unui grup de lămpi TLC sub tensiune continuă, cu posibilitate de conectare individuală a lămpilor:*
H — întreruptor principal; *Z* — releu temporizat care declanșează curentul de preîncălzire cîteva secunde după ce a fost anclanșat (au fost desenate numai bobinele și contactele principale); *L* — lampa *TLC*; *W* — stabilizator; D_1, D_2 — butoane pentru anclanșare și declanșare individuală din compartimente

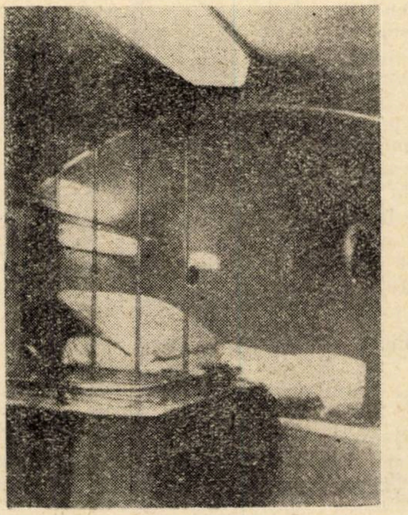


Fig. 7. *Compartiment al unui vagon de dormit al C.I.W.L luminat cu 3 lămpi TLC de 15 W, alimentate cu curent continuu de 72 V*

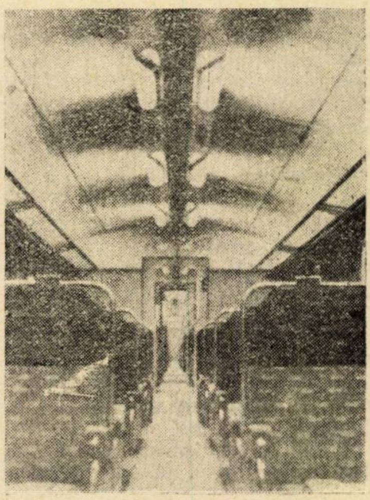


Fig. 8. *Instalație de iluminat a unui tren automotor al SNCF, cu lămpi TLC de 15 W alimentate cu curent continuu de 72 V*

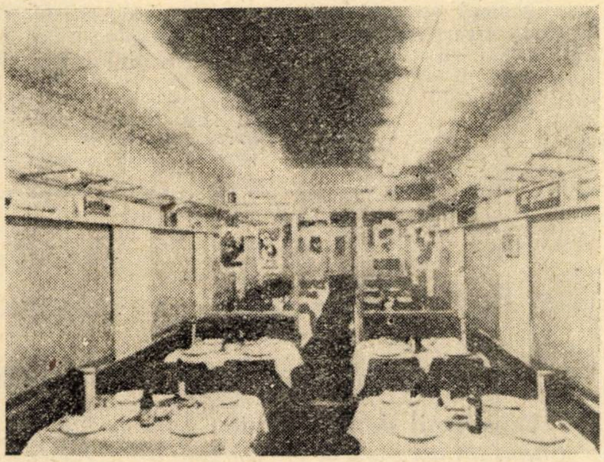


Fig. 9. *Iluminarea fluorescentă a unui vagon restaurant al C.I.W.L. cu 66 lămpi TLC de 15 W alimentate cu curent continuu de 72 V*

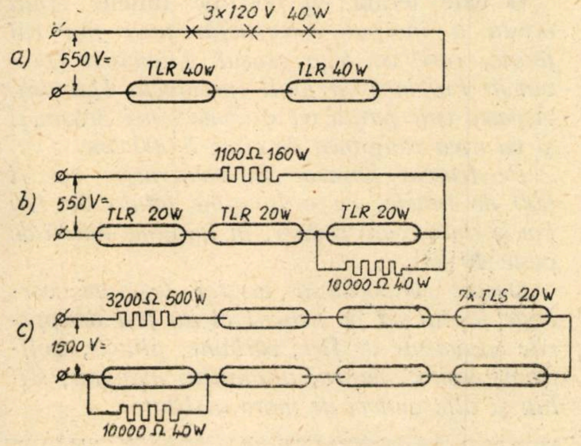
Montajele pentru aceste tensiuni continue sînt extrem de simple. Mai multe lămpi fluorescente pot fi legate în serie cu lămpi cu incandescență sau cu rezistențe ohmice. Cîteva exemple de astfel de montaje sînt arătate în fig. 10.

Din această figură se vede că la serii de trei sau mai multe lămpi, o lampă este șuntată de o rezistență paralelă înalt-ohmică. La stabilirea contactului, se aprind mai întîi celelalte lămpi ale seriei. In rezistența paralelă rezultă o tensiune mare, care aprinde și ultima lampă.

Stabilizarea cu lămpi cu incandescență are anumite avantaje față de cea cu rezistențe, și anume: un amorsaj mai ușor (prin faptul că filamentele lămpilor au o rezistență mai scăzută cînd sînt reci), precum și o mai mică fluctuație a fluxului luminos la variațiile de tensiune. Afară de aceasta, lămpile cu incandescență pot servi la luminarea plăcilor indicatoare de direcții sau de numere ale vehiculelor. Folosirea lămpilor *TLR* pentru iluminarea tramvaielor, troleibuselor, metrourilor etc. este foarte răspîndită în multe orașe. In fig 11 se vede interiorul unui vagon de tramvai iluminat cu lămpi *TLR*.

Fig. 10. *Exemple de montaj pentru tensiuni continue de 550 și 1 500 V*:

a — 2 lămpi *TLR* de 40 W cu 3 lămpi cu incandescență 120 V, 40 W, la curent continuu de 550 V;
b — 3 lămpi *TLR* de 20 W în serie cu o rezistență ohmică, alimentate cu curent continuu de 550 V, variind între 450 și 700 V;
c — 7 lămpi *TLS* de 20 W, în serie cu o rezistență ohmică, alimentate cu curent continuu de 1 500 V, variind între 1100 și 1700 V



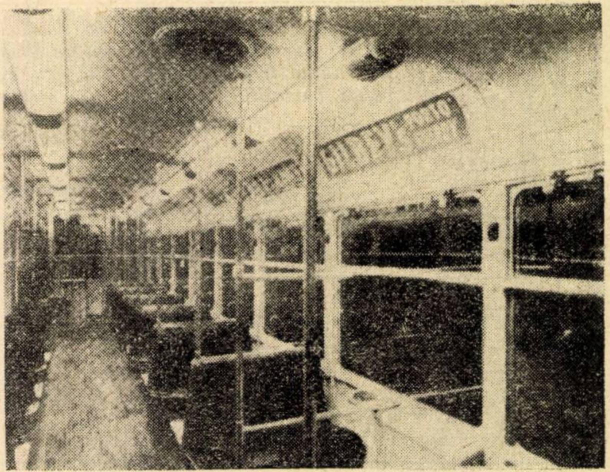


Fig. 11. *Iluminat fluorescent în vagoanele de tramvai din Bruxelles: 14 lămpi TLR de 40 W și 6 de 20 W, în fiecare vagon; curent continuu de 550 V; stabilizarea prin rezistențe ohmice; intensitatea luminoasă pînă la 500 lx*

Montajul din fig. 10 *c* (curent continuu 1 500 V) este des întrebuințat pentru trenuri locale. Protecția împotriva atingerii acestor instalații de iluminat este asigurată prin diferite măsuri. Un iluminat de ajutor intră automat în funcțiune în cazul unui deranjament în alimentarea cu curent a instalației normale.

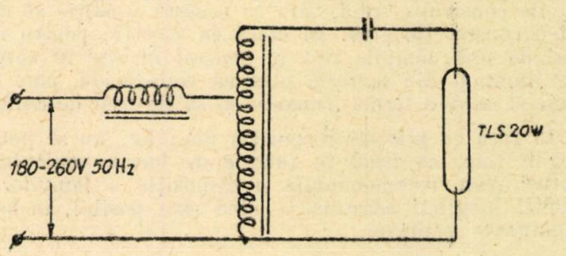
b) *Curentul alternativ de 25 000 V și 50 Hz.* Folosirea în tracțiunea trenurilor a curentului alternativ de frecvență industrială (25 000 V și 50 Hz) este relativ recentă. Această tensiune poate fi folosită la alimentarea directă a lămpilor fluorescente, după transformarea ei la valori mai joase. In acest scop a fost creat un aparat auxiliar, care furnizează o putere constantă unei lămpi *TLS* de 20 W atunci cînd tensiunea variază între 180 și 260 V (fig. 12). Lămpile *TLS* pot suporta distorsiunile inevitabile ale formei curentului, fără ca durata vieții lor să aibă de suferit, grație electrozilor speciali; dimpotrivă, lămpile obișnuite cu electrozi de preîncălzire nu ar putea suporta aceste distorsiuni.

Se înțelege de la sine că lămpile fluorescente nu pot fi alimentate direct în cazul tensiunii cu frecvența joasă de 16 2/3 Hz obișnuită în unele țări din Europa centrală. In acest caz alimentarea trebuie să se facă cu ajutorul bateriei de acumulatoare.

c) *Alimentare cu generatoare de curent alternativ.* In încheierea celor arătate despre alimentarea cu curent a instalațiilor de iluminat fluorescent și despre montaje, mai trebuie amintite sistemele la care obișnuitul generator de curent continuu este înlocuit cu un generator de curent alternativ.

Un astfel de sistem, pentru iluminarea trenurilor, constă dintr-un alternator trifazat, antrenat de una din osii, și care alimentează acumulatoarele prin intermediul unor redresoare uscate.

Fig. 12. *Montajul lămpilor TLS de 20 W alimentate cu curent alternativ, prin care puterea și fluxul luminos ale lămpilor rămîn constante, chiar la variații mari de tensiuni; factor de putere de circa 0,85*



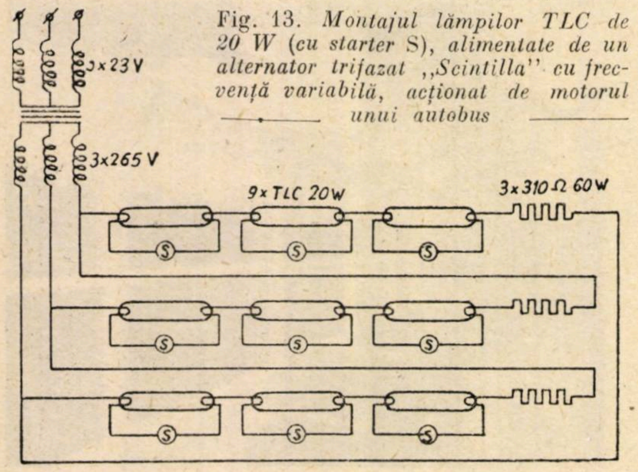


Fig. 13. *Montajul lămpilor TLC de 20 W (cu starter S), alimentate de un alternator trifazat ,,Scintilla'' cu frecvență variabilă, acționat de motorul unui autobus*

Sisteme analoage au fost întrebuințate pentru iluminatul autobuselor, lămpile fluorescente fiind alimentate de tensiunea de ieșire a alternatorului trifazat, prin intermediul unui transformator și al unui regulator de tensiune. Totuși, frecvența variază mult cu turația motorului.

Montajul instalației de iluminat este arătat în fig. 13. In acest caz, tensiunea de ieșire din transformator este de circa 265 V între faze și frecvența variază între 75 și 250 Hz, stabilizarea făcîndu-se cu ajutorul rezistențelor ohmice. In acest montaj se folosesc 9 lămpi *TLC* de 20 W, care sînt mai indicate, chiar în cazul temperaturilor mai coborîte, dar eficacitatea lor luminoasă este puțin inferioară eficacității luminoase a celorlalte sisteme descrise.

ALEGEREA INTENSITAȚII DE ILUMINARE, A LUNGIMII LĂMPILOR ȘI A CULORII LUMINII

Pentru a permite călătorilor să citească fără dificultate, se recomandă să se prevadă o intensitate de iluminare, în planul în care se face lectura, de 250 lucși. Cînd această intensitate de iluminare nu poate fi realizată, trebuie avut în vedere că în nici un caz intensitatea de iluminare nu trebuie să scadă sub 100 lucși.

Iluminarea trebuie în general instalată în spații relativ mici și joase. In consecință, nu este totdeauna lesne să se realizeze o iluminare bună și uniformă, mai ales că diferite obstacole, cum ar fi plasele cu bagaje, călătorii în picioare sau circulînd, maschează lămpile. Din această cauză, la iluminarea vehiculelor se folosesc mai des lămpile de 20 W avînd lungimea de 60 cm, cu tot randamentul lor mai puțin bun și numai rare ori se folosesc lămpile de 40 W avînd 120 cm lungime.

In ceea ce privește culoarea luminii, experiența a arătat că lumina ,,cald-albă de lux'' este preferată de călători.

CORPURILE DE ILUMINAT ȘI DISPOZIȚIA LOR

Lămpile trebuie să reziste la șocuri și vibrații, adică să fie construite solid, fără ca această condiție să ducă la o construcție grea. In afară de aceasta, pentru a le feri de praf, lămpile sînt în general închise în corpuri de iluminat din materie plastică translucidă, care trebuie să aibă o formă frumoasă și să fie ușor de curățat.

In ceea ce privește dispoziția lămpilor, nu se pot da reguli fixe, ea fiind în funcție de forma vehiculului; totuși, este recomandabilă o dispoziție a lămpilor în sensul lungimii acestuia și, cînd este posibil, în benzi luminoase continui.

In general se poate obține un rezultat satisfăcător cu două șiruri continue de lămpi, distanța dintre ele fiind egală cu jumătatea lățimii vehiculului (fig. 9).

(Prelucrat de arh. A. David după: J.A-HARTVELD, *Moderne Fahrzeugbeleuchtung mit Fluoreszenzlampen*, In ''Elektrizitätsverwertung, 32 (1957), sept—oct.

Dezvoltarea căilor ferate chineze

Construcții de căi ferate. *Anul acesta în China de nord-vest se vor construi aproximativ 600 km de căi ferate. Pînă la sfîrșitul anului se va termina construcția căii ferate Baotau-Lancijou, în lungime de 320 km; magistrala Lancijou—Sințzian — frontiera sovietică, pe care s-au instalat deja 1 024 km de linii de cale ferată, va fi prelungită anul acesta cu încă peste o sută de kilometri spre vest.*

Perfecționarea transportului feroviar. *In R.P. Chineză a fost elaborat planul provizoriu de dezvoltare tehnică a căilor ferate în perioada celui de al doilea cincinal (1958—1962), în cadrul căruia se prevede trecerea cîtorva linii de cale ferată principale la tracțiunea cu locomotive electrice și cu locomotive diesel. In această perioadă vor fi electrificați 580 km de cale ferată. In afară de sectorul Baoțzi—Fînsian, unde au și început lucrările, trebuie menționate liniile Fîntai-Sacen, Taiiuan-Sosian și Baoțzi—Tianșui. Infăptuirea programului prevăzut va permite sporirea cu 50—100% a capacității de trafic a acestor linii principale.*

Pe traseele electrificate din China va fi folosit sistemul de curent alternativ monofazat. Acesta va permite economisirea unor însemnate cantități de metale neferoase și reducerea cu 20% a investițiilor capitale.

Locomotivele diesel vor fi introduse pe căile ferate din regiunile lipsite de apă, precum și pe liniile avînd un mare număr de tuneluri și un șir de ramificații, folosite pentru transportul materialului lemnos.

O cale ferată cu 600 de tunele. *Anul acesta a început construcția unei noi căi ferate, care va lega orașul Tiancijou (provincia Futzian) cu Dali (provincia Iunnan). Această cale ferată va străbate cinci provincii și va avea lungimea de circa 3 000 km.*

Pe traseul feroviar în construcție vor fi 600 de tunele, cu o lungime totală de 170 km și numeroase poduri, în lungime totală de peste 40 km.

Despre importanța acestei legături vorbește faptul că pe traseul ei au fost descoperite zăcăminte de fier, cărbune, plumb, wolfram, cositor, cupru, aluminiu, mangan, stibiu și alte materi de mare utilitate.

Chibernetica aplicată la căile ferate

Relatări asupra tehnicii noi

HOTĂRÎRILE celui de al XX-lea Congres al P.C.U.S., referitor la intensificarea ritmului mecanizării și automatizării complexe a proceselor de producție, au o mare importanță pentru căile ferate, care reprezintă o mare și complexă ramură a economiei naționale sovietice.

Consfătuirea unională, care a avut loc de curînd, cu privire la mecanizarea și automatizarea complexă, a subliniat marele rol pe care urmează să-l joace în această problemă sistemele chibernetice.

Prin cuvîntul chibernetică se înțelege teoria matematică a comenzii, informării și controlului automat. Acest termen se folosește de asemenea și pentru denumirea instalațiilor ca atare, care execută aceste funcțiuni. Baza chiberneticii moderne sînt mașinile electronice de calculat și de comandă, cu acțiune rapidă.

Metodele matematice și în special matematica mecanică au un viitor strălucit în rezolvarea multor probleme de cale ferată. Institutul pentru probleme complexe de transport din Academia de Științe U.R.S.S., împreună cu Centrul de calcul al Academiei de Științe U.R.S.S., au început să lucreze la elaborarea problemelor legate de aplicarea la căile ferate a mașinilor electronice cu acțiune rapidă.

Unul din cele mai importante domenii de comandă este reglarea transporturilor, inclusiv reglarea circulației trenurilor, precum și reglarea curenților de vagoane și a parcului de vagoane și de locomotive.

MECANICUL AUTOMAT CONDUCE TRENUL

Nivelul actual de dezvoltare a chiberneticii permite rezolvarea deplină a automatizării conducerii trenurilor. In funcție de caracteristicile de tracțiune ale locomotivelor, de tonajul trenului, de profilul și starea porțiunilor de linie ce urmează a fi parcurse, aparatele pot stabili nu numai regimul cel mai sigur, dar și cel mai avantajos de conducere automată a trenului, sporind sau micșorînd viteza.

Rolul mecanicului în reglarea automată a mersului trenului îl execută o mașină electronică de comandă de dimensinui reduse, cu semiconductori care funcționează după un program stabilit, întocmit în baza calculelor de tracțiune și mersului trenurilor în vigoare. Ea primește neîncetat informații de la aparate care controlează distanța parcursă, viteza la fiecare fel de profil și durata mersului, precum și starea porțiunilor de linie ce urmează a fi parcurse. Aparatele pot stabili nu numai regimul cel mai sigur, dar și cel mai avantajos de conducere automată a trenului, sporind sau micșorînd viteza.

Rolul mecanicului în reglarea automată a mersului trenului îl execută o mașină electronică de comandă de dimensiuni reduse, cu semiconductori care funcționează după un program stabilit, întocmit în baza calculelor de tracțiune și mersului trenurilor în vigoare. Ea primește neîncetat informații de la aparatele care controlează distanța parcursă, viteza la fiecare fel de profil și durata mersului precum și starea porțiunilor de linie ce urmează a fi parcursă, stabilind nivelul economic al consumului de combustibil pentru motorul locomotivei Diesel, de exemplu, sau al energiei electrice pentru locomotiva electrică. In caz de nevoie, mașina se folosește la timp de aparate de frînare pentru oprirea trenului. In acest sistem de comandă funcțiunile omului, adică ale mecanicului se reduc numai la supravegherea funcționării aparatelor.

Primul sistem experimental de instalații ale mecanicului automat a fost construit și în prezent trece printr-o serie de încercări pe un automotor electric care circulă lîngă Moscova.

MAȘINA CARE TRIAZA VAGOANELE

Institutul unional de cercetări științifice al căilor ferate elaborează metodele de automatizare a lucrărilor din cadrul stației și, în special, a lucrului de manevră la cocoașa de triere.

Se știe că stațiile de triere se străduiesc de mai mulți ani, dar fără rezultat, să rezolve problema automatizării frînării vagoanelor. Gradul de frînare a fiecărui vagon detașat este stabilit chiar și acum de către operatorul de triere, după apreciere. Pentru corectarea greșelilor comise eventual de acest operator, grupa de triere menține cadre de frînari-sabotari. Sabotarii previn ciocnirea violentă a vagoanelor atunci cînd vagonul detașat iese de pe ultima poziție de frînare cu viteză sporită. Totuși ei nu sînt în stare să corecteze greșala comisă de operatorul de triere, cînd acesta trimite vagoanele cu viteza redusă. Aceste vagoane care n-au ajuns încă la celelalte vagoane care staționează pe linie formează ,,ferestre'' dăunătoare, pentru a căror lichidare trebuie întreținute locomotive speciale, ceea ce scade productivitatea cocoașelor.

Dificultatea automatizării frînării constă în faptul că asupra vagonului detașat, care coboară de pe cocoașă, acționează mai mulți factori greu de semnalat, cum sînt: frecarea din cutiile de unsoare, frecarea între roți și șine, rezistența aerului (vînt), rezistența la trecerea prin curbe, rezistența la trecerea peste macaze etc.

In asemenea condiții nu se poate stabili just gradul de frînare separat pentru fiecare vagon, decît prin măsurarea în prealabil a tuturor rezistențelor și rezolvarea ecuației matematice destul de complicate, în care, ca parametri, intră factorii pomeniți mai sus, precum și greutatea vagonului detașat, viteza de presare, lungimea porțiunii de linie liberă și altele.

Bineînțeles că rezolvarea acestor ecuații în timpul trierii vagoanelor este fizic imposibilă, chiar și pentru un matematician pregătit în mod special, fiindcă procesul de coborîre a vagonului de la vîrful cocoașei pînă la ultima poziție de frînare durează numai cîteva zeci de secunde. Totodată, nu se poate stabili calitățile de rulare ale vagoanelor necesare pentru calcul decît în procesul coborîrii lor de pe cocoașă. Totuși, această problemă s-a dovedit că poate să fie rezolvată de mașina electronică de calcul și de comandă cu acțiune rapidă.

Primind de la niște aparate emițătoare cu înregistrare automată datele necesare despre vagonul detașat care coboară de pe cocoașă, ea nu numai că stabilește imediat calitățile lui de rulare și rezolvă ecuația mișcării, dar în același timp singură comandă frînele de cale regimul corespunzător de frînare. In prezent acest sistem de instalații este experimentat la una din stațiile din nodul Moscova. Asemenea instalații sînt utilizate și de căile ferate ale unor țări străine. Rolul omului de pe cocoașele de triere complet automatizate se reduce numai la pregătirea mașinilor și controlul funcționării acestora.

Stația de triere complet automatizată va avea o instalație pentru dirijarea automată a vagoanelor detașate pe liniile corespunzătoare ale grupei de triere; un aparat pentru cîntărirea automată a vagonului; un aparat pentru măsurarea automată a vitezei de mers a vagoanelor detașate pînă la frîna de cale și după trecerea ei; un dispozitiv pentru măsurarea lungimii porțiunii libere a liniei de triere, pe care trebuie s-o parcurgă vagonul detașat după trecerea poziției de frînare și în sfîrșit mașina electronică de comandă, adică inima sistemului de automatizare, care în ultima instanță stabilește gradul de frînare a fiecărui vagon detașat și viteza cu care trebuie să iasă de la ultima frînă de cale.

Automatizarea lucrului de triere necesită reamenajarea mai multor instalații din stații. Așa de exemplu pentru schimbători de cale vor putea fi folosite numai electromecanisme pneumatice cu acțiune rapidă și cu durata de deplasare a vîrfului acului cel mult 0,5—0,6 de secunde. Același lucru se referă și la frînele de cale, care trebuie aproape imediat să ,,reacționeze'' la indicațiile mașinii de comandă.

In aceste stații, înainte de trierea garniturii următoare de tren, în baza foii de triere sau în baza arătării vagoanelor se pregătește un program de triere sub forma unei bande perforate, care conține datele privind linia de destinație a fiecărui vagon detașat. Această bandă introdusă într-un aparat special mută în mod automat macazele corespunzătoare, dirijînd fiecare vagon detașat pe linia respectivă de triere.

La sistemele cele mai noi pentru măsurarea vitezei se utilizează, în locul pedalelor, antene de radiolocație care permit ,,urmărirea'' neîntreruptă a vitezei și a accelerării mersului vagonului detașat. Contoare electronice speciale înregistrează numărul vagoanelor triate separat pentru fiecare linie și determină lungimea porțiunii de linie rămasă liberă. In timpul trierii, mașina electronică de comandă, acumulînd toate informațiile despre vagonul ce coboară, imediat determină după viteza și greutate mărimea rezistenței și dictează regimul necesar frînelor de cale respective, pentru ca vagonul detașat să treacă ultima poziție de frînare cu viteza care să-i asigure mersul lin pînă la apropierea de celălalt vagon, aflat pe această linie.

Operatorul de triere stă în fața unei mese de comandă cu manete de comandă și aparate de control, supraveghind trierea și funcționarea aparatelor. In cazuri urgente el poate să intervină în procesul de triere, oprindu-l sau modificîndu-l cu ajutorul dispozitivelor de comandă manuală.

REGLAREA AUTOMATĂ A CIRCULAȚIEI

Se proiectează de asemenea rezolvarea problemei pregătirii automate a parcursurilor de ace în stații. In baza graficului de primire și de expediere a trenurilor, se poate stabili pentru stații programul pregătirii parcursurilor de ace pentru o zi sau pentru o perioadă oarecare de timp și atunci instalațiile chibernetice, după trecerea fiecărui tren, vor putea pregăti automat parcursul de ace următor.

Reglarea circulației trenurilor pe linie, datorită centralizării de dispecer, se găsește în prezent pe o treaptă înaltă de automatizare, dar ea ar putea fi automatizată și mai mult cu ajutorul mașinilor electronice de comandă, care iau asupra lor rolul de dispecer. Avînd programul de reglare, construit în baza graficului de circulație, mașina va comanda toate semnalele de pe secție, stabilind punctele de încrucișare și de trecere înainte a trenurilor. In cazul cînd un tren sau o grupă de trenuri n-a respectat graficul de circulație, în baza informației suplimentare primite, mașina imediat va face calculele necesare de dispecer, determinînd varianta optimă pentru tranzitarea trenurilor pe secție în situația ce s-a creat.

AUTOMATIZAREA PREVEDERILOR PRIVIND SITUAȚIILE DIN EXPLOATARE

In fața Institutului pentru probleme complexe de transport s-a ridicat o problemă și mai complexă, cînd acesta a încercat să automatizeze procesele de reglare a exploatării la căile ferate în general și în primul rînd procesul de reglare a curentului de vagoane.

In timpul de față reglarea transporturilor în cadrul SEF-ului, regionalei și cu atît mai mult pe întreaga rețea este una din cele mai grele probleme ale conducerii operative a transporturilor. Dificultatea acestei probleme constă în primul rînd în configurația complexă a rețelei de căi ferate, în numărul mare și în varietatea tipurilor mijloacelor de transport, în diversitatea mărfurilor și categoriilor de transporturi, în marele număr de expeditori și destinatari, în variațiile importante — inclusiv cele de sezon—ale curenților de trenuri, precum și alți factori. Toate acestea crează un număr mare de combinații, în continuă schimbare, în repartizarea trenurilor, locomotivelor și vagoanelor pe rețeaua de căi ferate.

Dirijarea prealabilă optimă a transporturilor în asemenea condiții este posibilă numai atunci cînd organul chemat să dirijeze transporturile va avea în orice moment datele necesare despre:

a) sarcinile de plan și operative pentru transporturile care trebuie executate și cursul executării lor;

b) situația reală a trenurilor și vagoanelor în limitele unității respective (stația, secția, SEF-ul) cît și în cele din apropierea ei;

c) posibilitățile tehnice și tehnologia lucrului ce există în unitatea respectivă.

De exemplu, pentru dirijarea transporturilor în limitele secției respective dispecerul trebuie să aibă: datele asupra capacității de tranzit, de prelucrare, precum și de încărcare și descărcare a liniilor și respectiv stațiilor; datele despre sarcinile cantitative și cele calitative (pentru o zi, o decadă, o lună) în ceea ce privește volumul circulației, încărcărilor descărcărilor, rulajului și altele, ținînd seamă de executarea lor; datele despre mutarea reală a trenurilor, vagoanelor și locomotivelor în limitele unei secții și în apropierea ei. Totodată, datele care privesc vagoanele trebuie să fie împărțite după starea în care se găsesc (încărcate sau goale), după felul mărfii și după tipul vagonului, după destinație și după apartenența mărfurilor etc.

Culegerea, transmiterea și fixarea informației, atît de diferite chiar și în cadrul unei secții sau a unei stații mari, cer multă muncă și timp. Pentru unități mai mari, cum sînt SEF-urile, regionalele, sau pentru întreaga rețea, acest lucru este și mai complicat. Marea armată a aparatului special de evidență și aproape a întregului personal tehnico-operativ din diferite servicii se ocupă de acest lucru. Pentru completarea cu aceste date a diferitelor situații și formulare și transmiterea lor conducerii superioare se pierde mai mult timp decît pentru analiza lor și elaborarea măsurilor de reglare, fiindcă multe date privind exploatarea se transmit de două ,de patru sau de mai multe ori pe zi.

Dificultatea problemei constă în faptul că nu se poate renunța pur și simplu la transmiterea acestor informații, fără de care nu se poate dirija transporturile. Operatorii R.C. au nevoie de informații la fiecare moment. S.E.F.-ul are nevoie de informație la fiecare oră, iar Direcția regională de 4—8 ori pe zi etc. Cu toată munca uriașă depusă pentru culegerea și prelucrarea materialului de evidență statistică, acest material nu este folosit complet și cu eficacitate. Adeseori, mai ales cînd au loc complicații pe linie, elaborarea măsurilor operative de reglare întîrzie și, pînă la aplicarea lor, situația trenurilor, vagoanelor și locomotivelor se schimbă, iar măsurile elaborate nu mai corespund noii situații.

Rezolvarea optimă a problemei informării diferitelor unități de cale ferată și alegerea celor mai bune metode de reglare le poate da mașinile electronice de calculat cu acțiune rapidă.

Folosirea lor pentru rezolvarea problemelor de reglare a transporturilor va avea două etape. La început mașinile vor fi utilizate pentru concentrarea și prelucrarea, la centrele conducătoare de informații, a datelor despre circulația curenților de vagoane, în scopul întocmirii prevederilor cu privire la exploatare (situația curenților) în orice punct (secție) al regionalei, așa cum se fac pronosticuri asupra vremii. In acest scop, fiecare din aceste centre conducătoare de pe S.E.F. sau regională trebuie să primească informații de la punctele intermediare de informații și de la centrele conducătoare de informații vecine despre locul, mărimea și caracteristica curenților de vagoane care merg spre acest centru de informație.

Transmiterea informației de la punctele de informație intermediare trebuie să se facă automat, cu ajutorul aparatelor de calculat rapide, care lucrează cu banda perforată, pregătită dinainte pentru fiecare tren și care conține sub forma unui cod cifric datele necesare despre fiecare vagon din trenul respectiv.

Această informație trebuie să vină de la punctele intermediare de informație la mașina de calculat electronică și să se acumuleze în ,,memoria'' ei. Pentru fiecare vagon sau pentru o grupă de vagoane perfect identice, mașina trebuie să primească datele referitoare la locul, stația de destinație, ruta, greutatea și tipul vagoanelor. In caz de nevoie, se vor transmite date despre felul mărfii, destinatarul și alte informații.

Pe lîngă această informație trebuie să se introducă în mașină și normele de calcul din grafic, din planul de formare, din procesele tehnologice și altele, pentru stabilirea duratei de parcurs a vagonului de la locul unde se află pînă la punctul pentru care se face pronostic. In baza tuturor acestor date mașina va putea da pronosticuri despre curenții de vagoane pentru anumite puncte, pentru orice zi, în limita duratei stabilite de parcurs a vagoanelor de la punctele cele mai îndepărtate (3—5 zile).

Durata de prelucrare a datelor de mașină depinde de volumul acestor date și de rapiditatea funcționării mașinilor, dar în mod practic ea nu trebuie să depășească 3—4 ore.

Este greu de apreciat marea importanță pe care o vor avea prevederile curenților de vagoane și ale exploatării pentru îmbunătățirea continuă a activității căilor ferate, fără a mai vorbi și de economisirea importantă a muncii. Prevederile privind situațiile din exploatare pentru următoarele 3—5 zile va permite personalului de conducere să pregătească din timp stațiile, parcul de locomotive și personalul necesar pentru executarea volumului de transport sporit cînd curentul crește și să reducă la timp toate aceste mijloace cînd curentul de vagoane va scădea.

In a doua etapă mașinile electronice vor putea fi folosite pentru rezolvarea unei probleme mai importante decît întocmirea prevederilor. Intr-adevăr, dacă introducem în mașină datele asupra capacității de transport a secțiilor și stațiilor prin care trebuie să treacă curentul de vagoane prevăzut în plan, atunci mașina poate face singură comparația între acest curent și capacitatea de tranzit, stabilind posibilitatea de executare a tranzitării curentului. In cazul cînd curentul de vagoane depășește capacitatea de tranzit, mașina înzestrată cu o serie de regimuri posibile de reglare va putea alege singură regimul cel mai bun pentru executarea transporturilor suplimentare (forțarea capacității de transport, ruta ocolită etc.). Datele rezultate vor servi de bază pentru dirijarea vagoanelor. Datorită faptului că se va putea cunoaște cu 3—5 zile înainte situația vagoanelor în fiecare punct hotărîtor, la S.E.F. și la regională mașina va contribui la rezolvarea temeinică a problemei deplasării vagoanelor pe rețea, punerii vagoanelor în rezervă sau scoaterii lor din rezervă. Verificînd un mare număr de variante și alegînd schema optimă de dirijare a parcului de vagoane, mașina va da un rezultat gata făcut, care urmează să fie aplicat. Acest lucru este posibil dacă vor fi întîi introduse datele despre necesarul vagoanelor pentru următoarele 5 zile, conform planului de transport pentru fiecare punct de încărcare admis. Astfel, cu ajutorul mașinilor electronice de calculat, se poate obține variantele optime ale măsurilor pentru reglarea circulației.

In prezent, Institutul elaborează metodele și programele pentru rezolvarea problemelor arătate cu ajutorul mașinilor electronice universale. Totodată se cercetează problemele privind instalațiile de comunicație pentru informații speciale. In ultima etapă a cercetărilor vor fi formulate pretențiile față de construcția mașinilor electronice care ar putea să calculeze mai complet specificul căilor ferate.

*

Folosirea mașinilor electronice de calculat la căile ferate nu se rezumă numai la exemplele date mai sus. Ele vor găsi o aplicare largă și în planificare, în elaborarea documentelor tehnice complexe (graficul, planul de formare) în calculele financiare în evidența contabilă etc.

Este nevoie ca munca diferitelor organizații de cercetare, care lucrează în acest domeniu, să fie coordonată. In legătură cu aceasta Institutul pentru probleme complexe de transport al Academiei de Științe U.R.S.S. intenționează să organizeze în curînd o conferință închinată problemelor aplicării metodelor matematice și în special mașinilor electronice, pentru rezolvarea problemelor de transport. Paralel cu elaborarea teoretică trebuie să fie pregătită și baza materială pentru realizarea propunerilor arătate.

Industria noastră constructoare de mașini matematice și-a însușit pe deplin producția mașinilor universale, capabile să rezolve probleme de prevedere și de reglare a transporturilor.

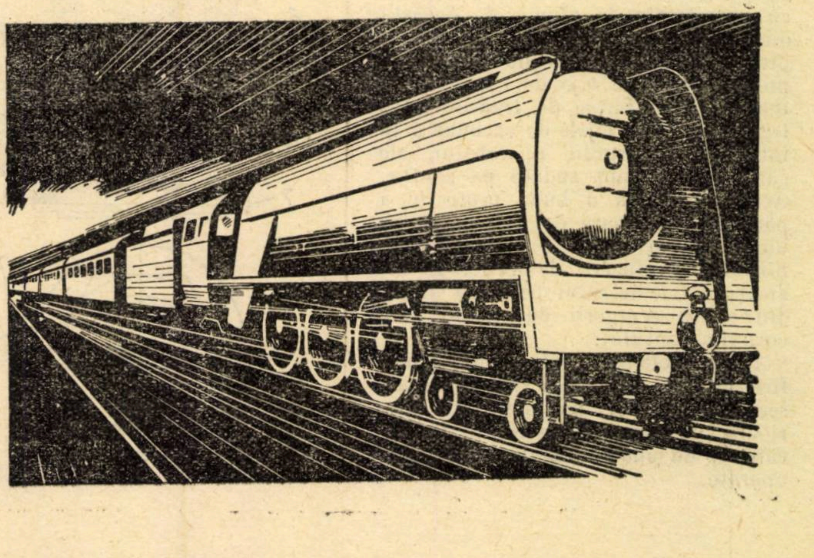
In ceea ce privește sistemul telecomunicațiilor, această problemă este mai puțin pregătită din punct de vedere al materialului tehnic. La căile ferate nu există deocamdată o linie de telecomunicație specială pentru informații. Informațiile actuale privind exploatarea se transmit prin linii de telecomunicație comune, destinate pentru conducerea operativă a circulației (prin telefon) și pentru corespondență de serviciu (prin telegraf).

Practica noastră și experiența acumulată în străinătate arată că la căile ferate trebuie să existe o linie de telecomunicație specială pentru informații. Acest lucru este imperios necesar pentru actuala frecvență a transporturilor, mai ales dacă vrem să aplicăm în acest scop mașini electronice de calculat. La toate punctele de informație trebuie să existe aparate pentru pregătirea benzilor perforate și pentru transmiterea automată a informațiilor, cu ajutorul acestor benzi, la centrele de comandă.

Sperăm că organele respective și birourile de construcție vor acorda atenția cuvenită problemei construcției sistemului automat de comunicație pentru informații la căile ferate.

Oamenii de știință ai Institutului vor depune toate eforturile ca în viitorii 2—3 ani să rezolve problemele teoretice privind automatizarea prevederii curenților de vagoane la căile ferate.

Prelucrat de *A. DRUJININ*
după *Gudok*, nr. 136/1958



Aparate pentru măsurarea acțiunii vagoanelor asupra căii

LINIILE de cale ferată sînt supuse în exploatare unui regim instabil de eforturi unitare și deformări ciclice variabile. Rezistența elementelor căii, apariția deformărilor permanente, ca și evoluția ulterioară a acestor deformări depind atît de eforturile unitare maxime, care se produc relativ rar, numai sub unele roți, cît și de suma eforturilor unitare de sub toate roțile care trec pe cale în timpul exploatării. De aici s-a ivit necesitatea de a studia nu numai acțiunea locomotivelor, care produc cele mai mari eforturi unitare asupra căii, dar și a vagoanelor. Acest studiu a devenit cu atît mai util cu cît acțiunea vagoanelor asupra căii este o problemă slab analizată în literatura feroviară față cu creșterea considerabilă a traficului pe liniile ferate.

Laboratorul de cercetare a căii din Institutul T.N.I.I. de pe lîngă Ministerul Comunicațiilor din U.R.S.S. a întreprins o serie de studii în această direcție. Rezultatele experiențelor au putut fi folosite la elaborarea parametrilor vagoanelor nou construite, la modernizarea vagoanelor existente și la elaborarea și alegerea sistemelor de construcție pentru suprastructura căii.

In cele ce urmează se vor descrie cîteva din aparatele cele mai importante folosite la măsurarea acțiunii vagoanelor de marfă asupra căii.

Telemetrul cu cărbune. Măsurarea eforturilor unitare în șine se face cu ajutorul unor telemetre cu cărbune de o construcție nouă (fig. 1).

La acest telemetru nou, cuțitele și grinzișoara *1* fac corp comun cu întregul aparat, ceea ce duce la reducerea dimensiunilor și greutății aparatului. Noul telemetru este mai sensibil și mai precis. Numărul pieselor a fost redus la 39 de la 81. A fost schimbat sistemul de fixare a șuruburilor de reglare *2*, piulițele au fost înlocuite cu șuruburile de fixare *3*, prevăzute cu garniturile de alamă *4*. Aceasta duce la stabilirea mai rapidă și mai precisă a echilibrului de forțe care presează ambele tije de cărbune ale telemetrului. Firele de legătură sînt legate direct de tijele de cărbune *5* în interiorului corpului aparatului, ale cărui capace sînt sudate pe contur. Aceasta asigură o bună protecție a părților purtătoare de curent contra umidității și înlătură complet posibilitatea producerii devierilor în indicațiile telemetrului pe timp umed, din cauza scurgerii curentului prin corpul aparatului.

Telemetrele se instalează pe ambele fire de șine, cîte două fire în fiecare secțiune a șinei, pe marginile interioare și exterioare ale tălpii. Pe fiecare tip de șină se instalează cîte șase aparate.

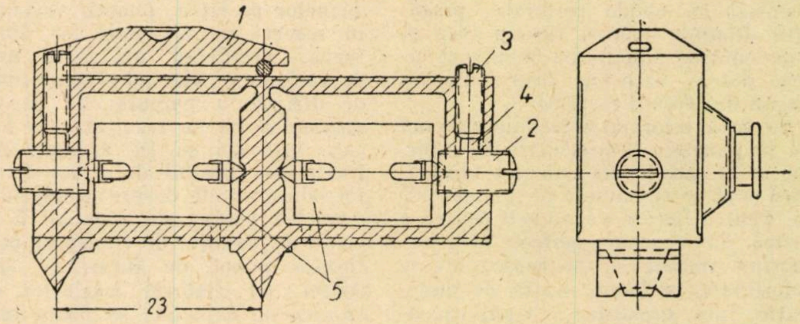


Fig. 1. *Telemetru cu cărbune*

Măsurările eforturilor unitare din șine se fac la diferite viteze de circulație ale trenului de experimentare. Pentru fiecare din vitezele fixate se face un număr cît mai mare de observări.

Dinamometrul vertical. Măsurările presiunilor verticale, care se transmit de roțile vagoanelor asupra traverselor prin intermediul șinelor, se fac cu ajutorul unor dinamometre speciale, care se instalează între talpa șinei și traversă. Pentru instalarea sub șină a dinamometrelor se folosesc plăci-scaune speciale care se așază pe mai multe traverse (fig. 2).

Elementul de forță principal al dinamometrului folosit, de o construcție nouă, este cilindrul în trepte *1* cu miezul parțial scos la partea de jos și cu o adîncitură pentru bilă. Cilindrul *1* este confecționat din oțel și călit pînă la duritatea necesară. El este îmbrăcat într-un inel *2* confecționat din același material. Aceste două piese sînt acoperite cu mantaua cilindrică *3*, presată de sus cu ajutorul piuliței *4*, care, totodată, împiedică bila *5* și vîrful călit *6* de a cădea. Pentru protecția contra umidității ce poate pătrunde între cilindrul *1* și mantaua *3* sînt așezate inelele de cauciuc *7* și *8*. Pe partea largă a cilindrului *1* și pe inelul *2*, pe deasupra izolației compuse dintr-o hîrtie subțire specială, lipită pe suprafața cilindrului și inelului, sînt înfășurate într-un singur rînd sîrme subțiri de constante neizolate *9*. Pe fiecare piesă sînt înfășurate în paralel cîte trei sîrme subțiri de 0,03 mm grosime și cu lungimea corespunzătoare rezistenței de 600 Ω. Aceste sîrme sînt puternic lipite de suprafața hîrtiei și capetele lor sînt sudate de cercurile de cupru ale bornelor *10*, prin care sîrmele se leagă între ele și între conductoarele de ieșire după schema din fig. 2 *b*. Sîrmele înfășurate pe cilindrul *1* constituie elementul sensibil de măsurare al dinamometrului, iar sîrmele înfășurate pe inelul *2* constituie compensatorul de temperatură.

Dinamometrul măsoară numai eforturile de compresiune, care, prin intermediul vîrfului și bilei, se transmit cilindrului *1*. In cazul compresiunii longitudinale elastice, diametrul părții largi a cilindrului se mărește; prin aceasta se produce întinderea sîrmei *9* înfășurată pe el și în consecință se mărește rezistența ohmică. Sînt măsurate eforturi pînă la 8 t la eforturile

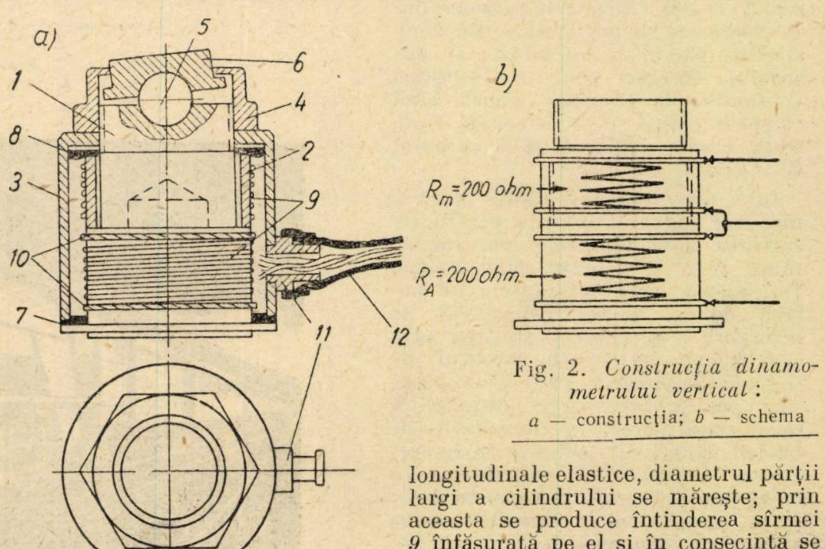


Fig. 2. *Construcția dinamometrului vertical*:
a — construcția; *b* — schema

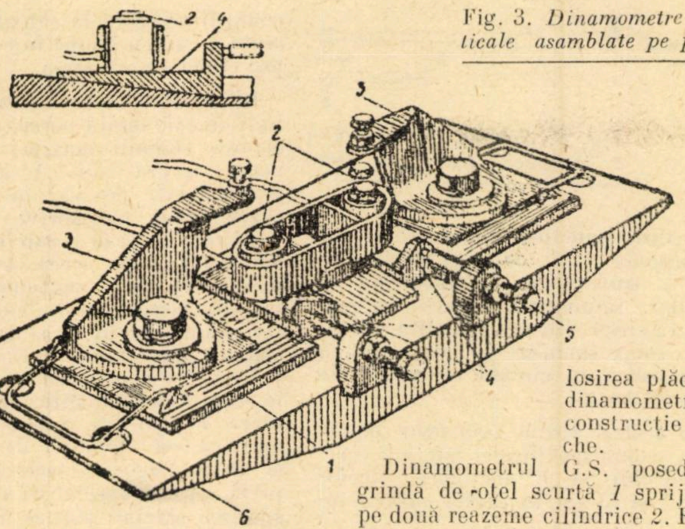


Fig. 3. *Dinamometre verticale asamblate pe placă*

unitare longitudinale maxime în pereții părții largi a cilindrului pînă la 2 600 kgf/cm². Efortul unitar de alimentare pînă la 42 V la sarcina de curent specifică maximă a sîrmei elementului sensibil de 50 A/mm².

Placa pentru instalarea dinamometrului este arătată în fig. 3. Ea este confecționată din profil U-27 cu urechile teșite. Pe fund, pentru consolidare, este sudată placa de oțel *1*, pe care sînt fixate două dinamometre *2* și clemele *3*. Acestea din urmă împiedică șina de a se deplasa orizontal și de a se răsuci. Pentru realizarea jocurilor dintre vîrful dinamometrului și talpa șinei, care se produc la tasarea treptată a traversei, adică pentru reglarea poziției dinamometrului pe înălțime sînt prevăzute penele de oțel șlefuit *4*, care sînt mișcate și reținute în poziția necesară cu ajutorul șuruburilor *5*.

Fixarea plăcii de traverse se face cu ajutorul tirfoanelor obișnuite, prin găurile *6*. Distanța dintre clemele *3* poate varia, astfel că placa se adaptează la toate tipurile de șine de la III-a pînă la R-65. Pentru o mai mare rezistență de fixare în direcție orizontală, suprafețele clemelor și ale plăcilor sînt prevăzute cu nervuri.

Particularitatea procedeului de măsurare a presiunilor verticale o constituie folosirea a două dinamometre în aceeași secțiune a șinei, instalate sub marginile tălpii șinei. Inregistrarea se realizează cu ajutorul unui oscilograf, prin însumarea arătărilor ambelor dinamometre. Pe porțiunile în aliniament și în curbă ale căii, măsurarea forțelor verticale se face la trei traverse vecine, sub ambele șine. In fig. 3 este arătată și schema de amplasare a dinamometrelor verticale.

Dinamometrul G.S. (*orizontal*). Acest aparat a fost realizat în scopul de a se perfecționa metoda măsurării presiunilor orizontale. Elementul de măsurare a fost mutat la nivelul tălpii șinei. Avantajul schemei folosite constă în excluderea, din numărul factorilor de forță înregistrați, a momentelor reactive, adică în posibilitatea de a obține reacții orizontale transversale într-o formă mai pură decît prin folosirea plăcilor-dinamometri de construcție veche.

Dinamometrul G.S. posedă o grindă de oțel scurtă *1* sprijinită pe două reazeme cilindrice *2*. Forța ce urmează a fi măsurată se aplică la ieșitura *3*. In grinda dinamometrului este un orificiu lung, pe pereții căruia sînt lipiți patru impulsori de sîrmă pentru măsurat, *a*, *b*, *c* și *d*. Pe ambele planuri late ale grinzii, la mijloc, sînt lipiți cîte doi impulsori pentru compensația de temperatură — *a'*, *b'*, *c'* și *d'*. Toți acești impulsori sînt acoperiți de sus cu un strat de protecție rezistent la acțiunea umidității și cu capacele metalice *4* (arătate cu linii punctate) pe garnituri de etanșare, fixate cu șuruburile *5*. In capacul superior se află niplul *6*, prin care se introduc firele de legătură și se îmbracă capătul unui tub de cauciuc. Toți impulsorii de sîrmă lipiți de grindă, de cîte 200 Ω fiecare, sînt legați conform schemei din fig. 4 *b*, astfel că rezistența totală a impulsorilor de măsurat ai dinamometrului RT = 200 Ω și ai impulsorilor de compensare RA = 200 ohmi.

Dinamometrul G.S. are următoarele caracteristici: presiunea de măsurat — pînă la 8 t; tensiunea alimentării — pînă la 28 V la sarcina de curent specifică a impulsorilor de 50 A/mm².

Placa de măsurat a șinei pentru dinamometrele G.S. (fig. 5) este confecționată din profil laminat U și este consolidată cu placa *1*. La mijlocul plăcii, în ghidajele *2* și rolele *3*, este așezat reazemul *4*, teșit cu o înclinare de 1 : 20; pe acest reazem se sprijină șina. Poziția mijlocie a reazemului în stare neîncărcată este asigurată cu ajutorul garniturilor de cauciuc *5*. In direcție orizontală, șina, care este așezată pe reazemul *4*, este menținută de ieșiturile *6* ale dinamometrelor *7*, care îmbracă pe șuruburile de oțel șlefuite *16* ce servesc drept reazem pentru aceste dinamometre. Șuruburile sînt bine introduse în piesele *8* în formă de T; aceste piese au cozile *9*, care, trecînd prin orificiile de sub scoabele *10*, se reazemă cu suprafețele lor frontale în penele *11*; cu ajutorul acestor pene, a opritoarelor *12* și dispozitivelor de strîngere *13*, dinamometrele se pun într-un contact strîns cu marginea tălpii șinei și se țin bine fixate în această poziție. Pe șurubu-

Fig. 4. *Schema construcției dinamometrului G. S.*

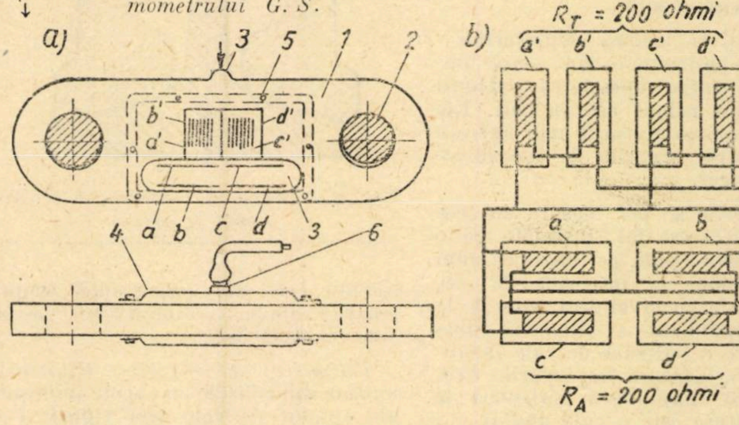
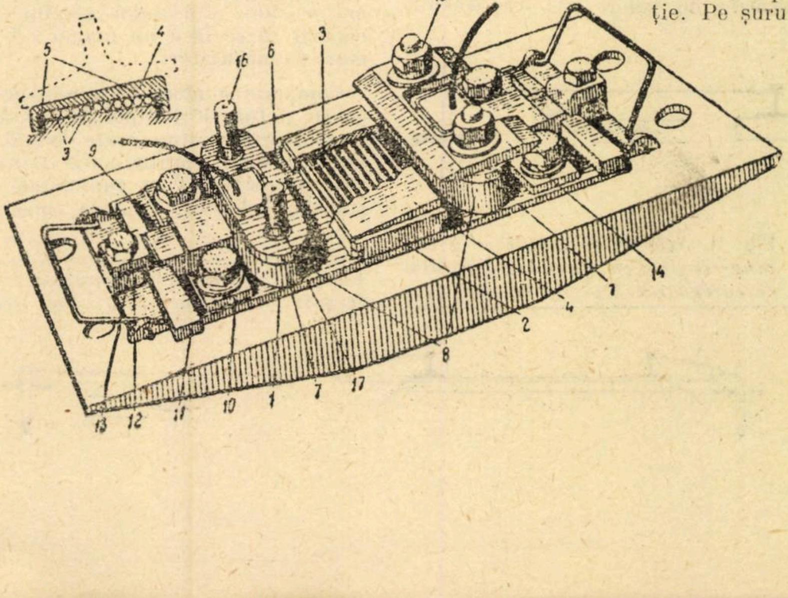


Fig. 5. *Placă de măsurat pentru șine*



rile *16* sînt îmbrăcate plăcile *14*, care se presează de sus cu piuliţele *18*. Datorită ieşiturilor *17* de pe şuruburi, dinamometrele rămîn nestrînse. Plăcile *14* servesc pentru a împiedica şina să se răstoarne. Placa poate fi utilizată pentru toate tipurile de şine, în care scop se prevede o garnitură de pene *11*. Această universalitate este prevăzută şi la construcţia plăcilor *14*. Placa de măsurat pentru şine se fixează de traverse cu patru şuruburi.

Măsurarea presiunilor asupra traverselor efectuată cu dinamometrul G.S. a confirmat rezultatele obţinute şi prin alte feluri de măsurări. Din compararea datelor s-a stabilit că vagoanele cu patru osii de diferite tipuri influenţează mai puţin starea căii decît vagoanele cu două osii.

Aparatele de înregistrat săgeţile de încovoiere sistem Geiger folosite la măsurarea deplasărilor şinelor sub roţi. La mişcarea materialului rulant pe o linie de cale ferată, în urma presiunilor exercitate de roţi asupra şinelor, acestea îşi schimbă poziţia în spaţiu. Dacă separăm în gînd o secţiune de şină, se poate vedea că ea se deplasează sub acţiunea căii în sus şi în jos, în interiorul şi exteriorul căii, şi îşi schimbă unghiul de înclinare faţă de poziţia ei iniţială. In funcţie de mărimea sarcinii aplicate, de construcţia şi starea căii, deplasările pot fi elastice sau permanente.

Observaţiile asupra deplasărilor elastice şi permanente sînt foarte importante pentru aprecierea acţiunii materialului rulant asupra căii. Ele se pot obţine cu ajutorul unor aparate de înregistrat săgeţile de încovoiere sistem Geiger.

Impingerile se pot măsura cu şase aparate de acest fel, instalate pe o singură parte a căii, pe lungimea unui singur panou, la intervale de cîte 2,50 m. şi la un nivel de 15 mm de la partea superioară a ciupercii şinei (fig. 6). Pe o porţiune de cale în aliniament se măsoară împingerile firului dinspre cîmp (dacă porţiunea de experimentare este o cale dublă), iar în curbă, firul exterior, înspre spaţiul dintre linii. Schema de măsurare este arătată în fig. 6.

Rezultatele obţinute arată că împingerile se repartizează în mod neuniform, una din cauze constituind-o mişcările de rulare ale vagoanelor, iar cauza principală fiind rigiditatea neomogenă a căii, datorită stării diferite a traverselor, crampoanelor şi plăcilor. Impingerile sporesc pe măsură ce creşte viteza vagonului, maximul constatîndu-se la vagonul cu două osii care circulă cu viteza de 50...70 km/h.

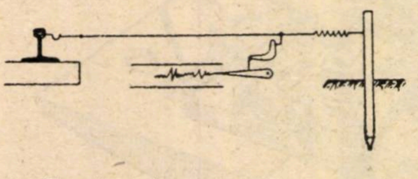


Fig. 6. *Schema de măsurare a împingerii şinei cu ajutorul aparatului de înregistrat săgeţile de încovoiere*

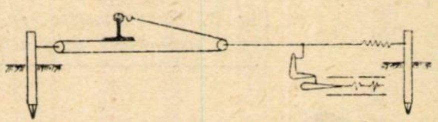


Fig. 8. *Schema de măsurare a înclinării şinei sub tren*

Cu acelaşi aparat s-au făcut observaţii asupra modificării lărgimii ecartamentului şi a înclinării şinelor (fig. 7 şi 8). Şi în aceste cazuri, influenţa cea mai importantă asupra poziţiei şinelor o exercită tot vagoanele cu două osii.

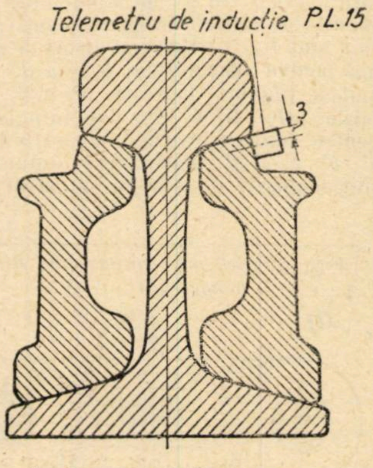


Fig. 9. *Schema de instalare a telemetrelor pe eclise*

Telemetrul de inducţie. Eforturile unitare din eclisele cu capete îngroşate ale şinelor de cele trei tipuri: I-a, R-50 şi R-65 se măsoară cu telemetrele de inducţie cu baza de 15 mm. Telemetrele se instalează în modul arătat în fig. 9, cîte unul pe eclisa exterioară, la mijlocul lungimii ei. Ţinînd seamă de caracteristicile variabile ale eforturilor unitare, care se produc în urma acţiunii diferitelor sarcini, este necesar să se facă un număr cît mai mare de măsurători.

Compararea eforturilor unitare din eclise, în funcţie de tipul şinelor, arată că eforturile unitare reale de sub trenuri corespund aproximativ (sînt invers proporţional cu suprafeţele secţiunilor ecliselor. Această constatare poate fi necesară la calculul de rezistenţă a căii cu luarea în considerare a proceselor de oboseală.

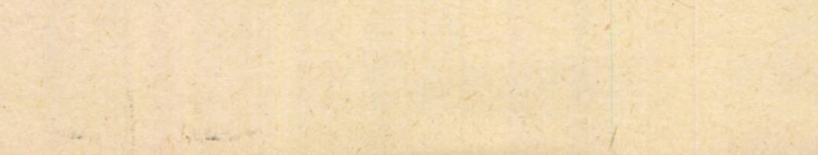


Fig. 7. *Schema de măsurare a lărgimii ecartamentului sub tren*

In trecut, aprecierea rezistenţei unei linii de cale ferată pornea de la considerarea sarcinii maxime care acţionează asupra căii. Această sarcină maximă este produsă în majoritatea cazurilor de locomotive. In genere, vagoanele creează o sarcină dinamică mai mică şi de aceea, la aprecierea rezistenţei căii, vagoanele nu erau socotite factori determinanţi. De aici izvorau o serie întreagă de dificultăţi, atît la proiectarea noilor tipuri de vehicule şi a elementelor căii, cît şi la stabilirea condiţiilor lor de exploatare. Faptul că sarcina dinamică maximă este produsă de locomotive şi nu de vagoane, face şi astăzi, de pildă, ca unii specialişti să recomande sporirea sarcinii statice a vagoanelor fără să ţină seamă de sporirea corespunzătoare a capacităţii de rezistenţă a căii. Verificarea şi calculul precis, ştiinţific, al acţiunii pe care fiecare tip de vehicul o exercită asupra căii înseamnă un pas înainte către scopul de a realiza o exploatare cît mai raţională şi deci mai economică pe care, alături de transportul feroviar sovietic, şi-l propun şi căile noastre ferate.

(Prelucrat de ION ŞIPOTEANU, după „*Acţiunea asupra căii a vagoanelor de marfă*", de E. M. BROMBERG)

* * *

Containerele la căile ferate ungare

În anul 1945, la căile ferate ungare nu erau încă introduse containerele la transportul mărfurilor. In anul 1952 se ajunsese la un număr de 459 containere de capacitate mică, construite şi folosite de căile ferate ungare, bucurîndu-se de o primire foarte bună în rîndul feroviarilor şi al clientelei.

Din anul 1952 şi pînă la sfîrşitul lui 1957 numărul de containere a crescut mereu, ajungînd la 3582 bucăţi. Cu aceste contînere s-au efectuat, în perioada 1952...1957, transporturi în greutate totală de circa 40 000 tone.

In ultimul timp se folosesc pe scară largă şi containerele de mare capacitate, avînd un volum de 1...7 m³. Ele servesc în deosebi pentru transportul materialelor chimice şi al diferitelor articole de menaj emailate. Greutatea brută a acestor containere în stare încărcată este de 1 000...4 000 kg.

Taxele pentru închiriere şi exploatare sînt stabilite în funcţie de tipul containerelor şi de distanţa de transport. De exemplu, pentru un container de tip B, cu un volum de 2 m³ şi greutatea încărcăturii de 1 200 kg, la un transport pe o lungime de 101...200 km, taxa pentru container este de 24 forinţi.

(de V. COBILANSCHI (după revista polonă „*Transport*" nr 5/1958)

Note şi Informaţii

Transportul feroviar la expoziţia de la Bruxelles

EXPOZIŢIA Universală şi Internaţională de la Bruxelles, inaugurată la 17 aprilie 1958 pe platoul Heysel, a fast prima de acest gen, după război. Uriaşa construcţie a Atomium-ului, ce domina întreaga suprafaţă a expoziţiei, de 200 ha, simboliza epoca modernă, secolul XX, ale cărei realizări în domeniul tehnic şi cultural marchează un punct culminant în istoria civilizaţiei omeneşti. Intrunirea celor 50 de naţiuni la Bruxelles a fost ca o chemare pentru unirea eforturilor spre a crea o lume mai bună, în care ştiinţa şi cultura, fructe minunate ale strădaniei minţii omeneşti, să aducă pace, lumină, bună stare.

La expoziţia de la Bruxelles, în centrul atracţiei zecilor de mii de vizitatori s-a aflat pavilionul sovietic, monumental ca dimensiune, 250 000 m³, îmbinînd eleganţa şi simplitatea liniilor arhitectonice cu soliditatea construcţiei.

Cele peste 1 000 de exponate au demonstrat în mod convingător superioritatea orînduirii socialiste, vădind realizările ştiinţei sovietice în industrie şi agricultură.

Tehnica sovietică a fost reprezentată în toate domeniile prin tot felul de instalaţii, aparate, maşini. Realizările ştiinţei sovietice, construcţia sincrofazotronului, a rachetelor balistice, ca şi a celor mai noi tipuri de avioane, primul spărgător de ghiaţă etc., au fost prezente la această expoziţie.

Ştiinţa şi tehnica sovietică nu s-au mărginit numai la înfăptuirile actuale, ele au menirea să se preocupe şi de perspectivele viitorului. Ca o apoteoză a realizării ştiinţei sovietice prezente şi ca un simbol al transporturilor viitoare, machetele primilor doi sateliţi ai pămîntului, ca şi macheta primei staţii cosmice, au demonstrat cu tărie drumul luminos pe care merg realizările ştiinţei şi tehnicii sovietice.

Printre multiplele domenii ale activităţii umane din epoca noastră prezentate la această expoziţie, un loc important l-au ocupat transporturile.

De altfel, Belgia este ţara în care încă în 1885 a fost fondată Asociaţia internaţională a congresului căilor ferate. (U.I.C.-ul există din 1922).

Urmărind vechile stampe ce înfăţişează aspecte de la diversele expoziţii ce au avut loc în anii 1855, 1867, 1887, 1889 şi la care a fost prezentată calea ferată, ne putem da seama ce progrese însemnate s-au realizat de la locomotiva cu roţi gigantice a Companiei vestice, pînă la locomotiva diesel din zilele noastre. Totodată, se poate spune că civilizaţia modernă a mers cu paşi mari, ,,remorcată'' de maşina de aburi.

La expoziţia din 1958 de la Bruxelles, pavilionul transporturilor, plasat pe una din laturile Esplanadei, a avut aspectul unei imense aripi de avion, de aproape 200 m lungime şi 70 m lăţime, ce se sprijinea la o înălţime de 15 m pe nişte coloane elegante, aşezate de-a lungul periferiei. Sub acest pavilion, descoperit, se aflau reprezentate cele trei grupuri de transporturi: maritime, aeronautice şi terestre.

Transporturile terestre, care ocupau traveele sud-estice ale edificiului, au avut următoarele standuri:

— standul construcţiilor de material feroviar, consacrate pe de o parte construcţiei de vagoane de marfă şi de călători, tema centrală evocînd un lanţ de montaj şi scoţînd în evidenţă anumite elemente în mărime naturală, iar pe de altă parte construcţiei de locomotive electrice şi diesel-electrice;

— standul transporturilor rutiere, unde evocări picturale şi o enormă dioramă arătau influenţa automobilelor, motocicletelor şi bicicletelor în evoluţia vieţii omeneşti;

— standul transporturilor publice în oraşe; o machetă în mişcare înfăţişa un punct important de încrucişare într-un oraş mare; se putea vedea de asemenea un vagon motor al unui tramvai modern, cu pereţi transparenţi;

— standul administraţiei transporturilor;

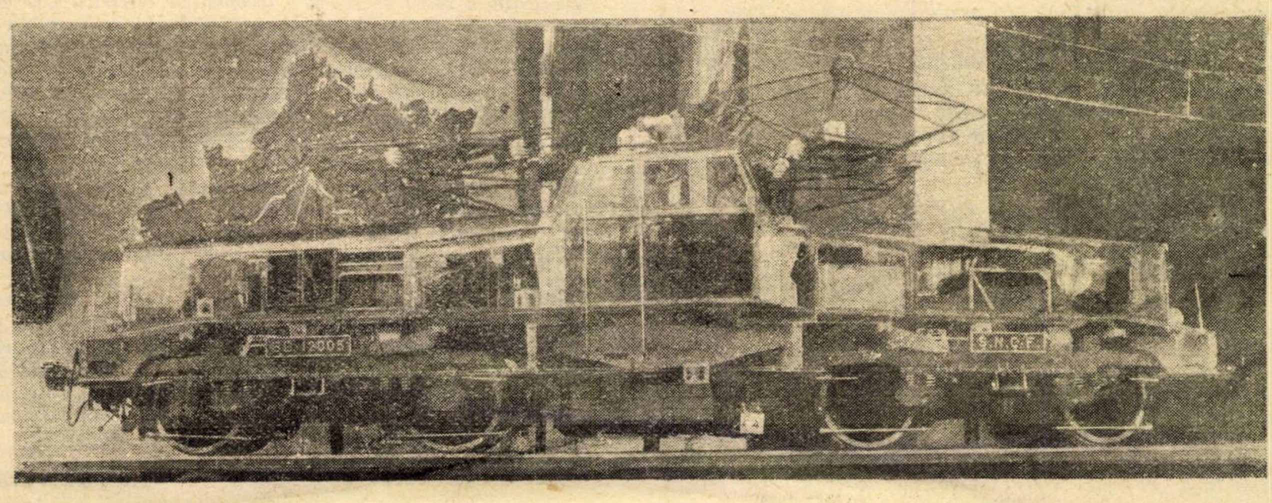


Fig. 1. *Machetă în stare de funcţiune a locomotivei de tip BB 12 005, în serviciu pe linia Valenciennes-Thionville.*

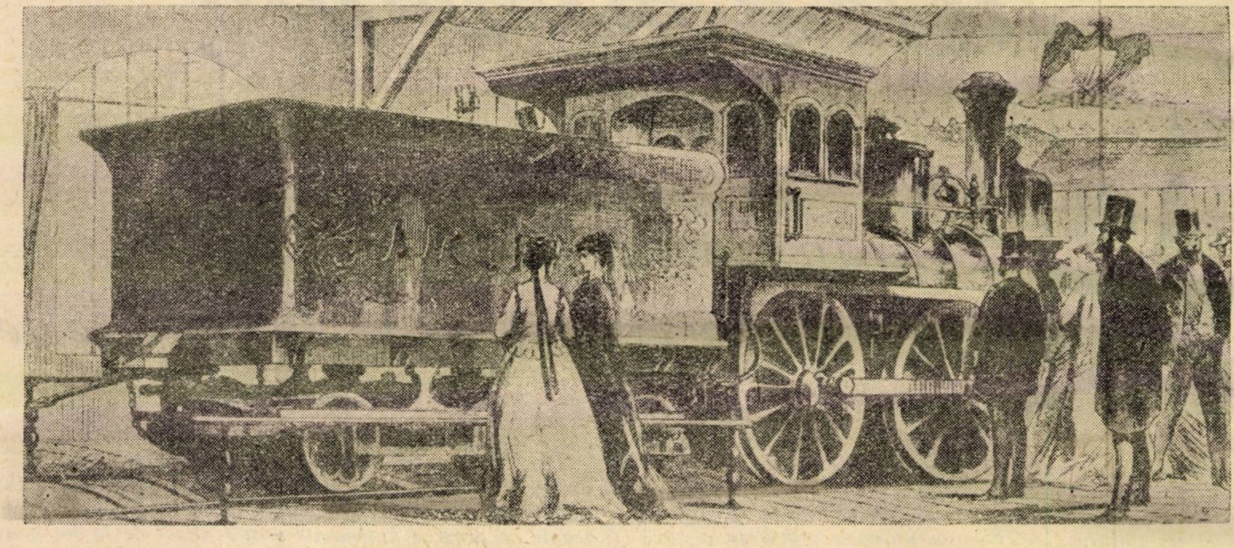


Fig. 2. *Una din „mașinile monștri" prezentată la Expoziția Internațională, în 1867*

— standul căilor ferate belgiene, în colaborare cu oficiul național al legăturii nord-sud;

— standul Companiei internaționale a vagoanelor de dormit. O machetă de peste 42 m lungime reproducea la scara 1/100 căile, tunelul și principalele instalații de legătură nord-sud, precum și ample lucrări de construcții civile prin terenuri instabile și mocirloase, la poalele munților. Macheta a fost parcursă de trenuri în miniatură, compuse din material belgian și garnituri străine.

In vecinătatea machetei a fost instalat un birou de dispecer, de unde se putea urmări și coordona mișcarea trenurilor pe o linie de exploatare efectivă, în împrejurimile orașului Bruxelles.

In afară de aceasta, S.N.C.B. prezenta schema unei substații electrice, cu principalele aparate și conexiunile lor, precum și o linie catenară de distanță redusă. Semnalizarea a fost reprezentată printr-un semnal luminos de cale; un aparat de manevră electrică a acelor; un semnal rutier de trecere la nivel cu tren miniatură, la a cărui trecere funcționau relee în mărime naturală; un aparat luminos și mobil evoca o mică gară de triaj cu cocoașa sa. Publicul a aflat aici cum se formează trenurile de marfă. In sfîrșit, un panou decorativ, înalt de 2 m și lung de 39 m, din sticlă mată și luminat prin transparență, reprezenta un montaj de fotografii diapozitive.

Două aparate proiectau vederi în culori, ilustrînd unele aspecte frapante ale activității căilor ferate.

Deosebit de interesant a fost modelul în acțiune al unui sector de cale ferată înzestrată cu centralizare dispecer, prezentat de Uniunea Sovietică. Tot la acest stand au fost expuse toate instalațiile de conducere a semnalizării tip dispecer.

De la etajul unde se găseau toate aceste exponate, se mergea pe o pasarelă ridicată deasupra a șase linii ale parcului de prezentare în comun a materialului de cale ferată, care oferă o vedere panoramică a celei mai mari societăți de locomotive, automotoare, trenuri rapide, vagoane de călători și de marfă.

Spațiul acordat exponatelor feroviare a fost determinat de posibilitățile de acces. Astfel, o suprafață de 500 m^2 *a pavilionului belgian al transporturilor a fost „neutralizată" și pusă la dispoziția U.I.C.*

Standul U.I.C.-ului ilustra următoarele teme: calea ferată modernă; productivitatea căilor ferate; raporturile umane și colaborarea europeană.

Pentru a ilustra prima temă, S.N.C.F. și-a luat sarcina de a trata acest aspect cu ajutorul unui teatru în miniatură, reprezentînd figuri și tablouri grafice mobile. O succesiune de tablouri în 4 acte și 16 scene au arătat, cum calea ferată, deși trecută de 100 de ani de existență, rămîne încă cel mai important mijloc de transport. Datorită procedeelor moderne utilizate în tracțiune, construcție, exploatare, ea se menține la nivelul progresului tehnicii actuale.

Această parte cuprindea o atracție principală a sectorului U.I.C.: o sală de cinematograf, avînd forma unei cabine de pilotaj și în care vizitatorul are iluzia că face o călătorie pe locomotivă. In această cabină obscură vizitatorul putea vedea prin fereastra centrală un ecran mare de cinemascop și, prin ferestrele laterale, două alte ecrane, plasate unul la dreapta, iar altul la stînga. Trei aparate de proiecție sincronizate dădeau iluzia unei mari călătorii de-a lungul lacurilor savoiarde, pe urmă prin Renania pitorească și pe linia St. Gothard-ului, de la Chiasso pînă la Lucerna.

Un interes la fel de mare a stîrnit și parcul de prezentare în comun al materialului feroviar, expus pe opt linii.

Pe prima linie au fost șapte tipuri de locomotive diesel, din care patru cu transmisie electrică, două cu transmisie hidraulică și una cu transmisie hidromecanică.

Pe a doua linie au fost patru locomotive electrice de diferite tipuri; o locomotivă diesel cu transmisie electrică și un tren electric dublu cu curent continuu de 1 500 volți.

Pe linia a treia au fost expuse o locomotivă electrică B B cu curent monofazat 25 000 volți și 50 Hz, un tren electric simplu cu acumulatoare și trei trenuri rapide simple de diferite tipuri.

Pe linia a patra au fost expuse: un vagon motor de tren rapid, un vagon bar, două vagoane de clasa I pentru parcursuri lungi și trenuri exprese, un vagon salon și un vagon de clasa II pentru servicii interne.

Pe linia a cincea se aflau un tren electric simplu cu curent continuu de 3 000 V, un vagon cu cușetă, un vagon de dormit, un vagon de clasa I și II și un vagon de bagaje cu două etaje, pentru transportul automobilelor.

Pe linia a șasea se vedea o locomotivă electrică CC cu curent monofazat de 15 000 V și 16 2/3 Hz, o locomotivă de manevră cu două frecvențe, un vagon cu acoperiș mobil lateral, un vagon siloz din metal ușor, un vagon cu acoperișul și pereții laterali culisanți, un vagon cu benă ridicătoare basculantă, un vagon amfibiu, un vagon cu cupă basculantă, un vagon împingător, automotor și două elemente (vagoane) de tren ușor.

Pe linia a șaptea se afla un tren electric pe roți pneumatice, un vagon refrigerent, un vagon standard cu izolație medie, un vagon acoperit, un vagon platformă, un vagon gondolă, un vagon descoperit cu pereți înalți și un vagon tomberou.

Pe linia a opta și în curtea de manevră au fost expuse diferite tipuri de containere cu manutenție sau amovibile și alte diferite vagoane de marfă de cele mai noi tipuri.

In esență se poate spune că pavilionul căilor ferate de la Expoziția universală de la Bruxelles a constituit o bună ilustrare a eforturilor de modernizare făcute de administrațiile de cale ferată europene în ultimii 18 ani.

A. THEITLER

Unificarea ecartamentului liniilor așezate pe traversele existente, în curbe, în U.R.S.S.

DIFICULTĂȚILE de întreținere și exploatare impun rezolvarea cît mai grabnică a problemei unificării ecartamentului în curbe și în aliniament. Considerăm cazul traverselor de lemn. Dacă ele vor fi impregnate la uzină cu găurile tirfoanelor date, atunci timpul de serviciu în cale s-ar mări, de exemplu odată și jumătate. Insă acest lucru nu este posibil, dat fiind faptul că aproape 15% din liniile curente au ecartament diferit de cel normal (1 524 mm).

Unificarea ecartamentului înlesnește fabricarea unei prinderi indirecte mai perfecte pentru traversele de lemn și o prindere sigură a șinelor de traversele de beton armat, în cazul căii pe fundație de beton monolit sau alte construcții.

In cazul aceluiași ecartament se ușurează și întreținerea curentă a căii în curbe, pentru că dispare supralărgirea și racordarea lor în plan orizontal.

In U.R.S.S., cercetările teoretice ale Institutului de cercetări de pe lîngă căile ferate și experiențele în exploatare pe diferite secții de întreținere a căii și chiar practica de la căile ferate din diferite țări au demonstrat posibilitatea rațională a unificării ecartamentului în curbe cu raza mai mare de 300—400 m. Este dovedit că în curbele cu ecartament unificat în cazul unor viteze mici și medii, acțiunea materialului rulant asupra căii nu sporește uzura laterală a șinelor, iar în cazul vitezelor mari, lipsa supralărgirii practic nu schimbă cu nimic acțiunea materialului rulant asupra căii. Ba încă nici pentru înscrierea locomotivelor FD, care au ampatamentul rigid cel mai mare, nu este nevoie de nici o supralărgire, începînd cu curbele de 300 m rază și mai mari.

Pentru celelalte locomotive, ba chiar mai mult pentru cele electrice și diesel-electrice, al căror ampatament rigid este foarte mic, supralărgirea căii în curbe nu este necesară nici în cazul unor raze mai mici de 300 m.

Pentru vagoane, incluzînd și pe cele cu ampatament rigid mare, supralărgirea în aceste condiții nu este necesară. Unificarea ecartamentului are influență pozitivă asupra uzurii șinelor de pe firul interior al curbei.

Este știut că pe multe regionale (Uralul de Sud, Sverdlovsk, Tomsk și altele) în curbele cu raze de 500 m și mai mici, se observă o strivire foarte mare a șinelor firului interior (bavurație). Cercetările au stabilit că una din cauzele strivirii șinelor firului interior este sprijinirea nereglementară a părții exterioare a bandajelor roților, care au o formă umflată, ca cea din figură.

Prin aceasta, în punctele de contact ale bandajelor cu roțile, tensiunea se mărește aproximativ de 2,5 ori, în comparație cu curbele fără supralărgire.

Luînd în considerație însemnătatea colectivă a unificării ecartamentului, în ziua de 21 august 1957 a fost publicat ordinul Ministerului Comunicațiilor nr. 48, în care se spune: „art. 30 și 31 din Regulamentul de Exploatare al Căilor Ferate ale Uniunii Sovietice se schimbă, unindu-le într-un singur articol cu nr. 30, care are următoarea formă: „Ecartamentul la căile ferate între fețele interioare ale ciupercii șinei în aliniament și în curbele cu raze de 350 m și mai mari trebuie să fie de 1 524 mm. Mărimea ecartamentului în curbe trebuie să fie de 1 530 mm pentru $R = 349 — 300$ m și 1 540 mm pentru $R = 299$ m și mai mic".

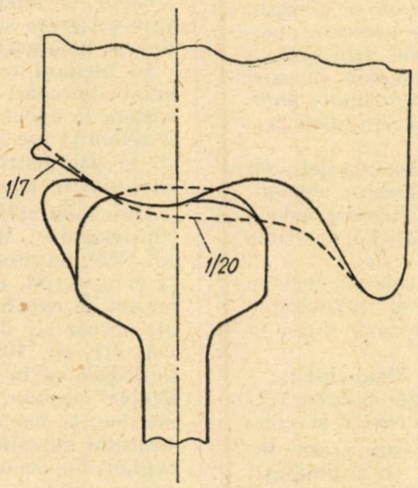
Tabela supralărgirilor curbelor de cale ferată

Situația veche

Raza curbei în m	Supralărgirea în mm	Ecartamentul căii în mm
651 și mai mare	0	1 524
650 - 451	6	1 530
450 – 351	11	1 535
350 și mai mică	16	1 540

Situația nouă

Raza curbei în m	Supralărgirea în mm	Ecartamentul căii în mm
350 și mai mare	0	1 524
349—305	6	1 530
299 și mai mică	16	1 540



Pe liniile în exploatare, în curbele cu $R = 650$ și mai mică, înainte de tragerea lor la tipar conform normelor amintite, se admite menținerea lor pe mai departe cu același ecartament.

Pentru înfăptuirea unificării ecartamentului pe traverse noi de lemn sau de beton armat nu există nici un fel de greutăți. Este cunoscut că unificarea ecartamentului în curbe a început încă din 1931 pe Regionalele Stalin, Kirov și altele.

In anul 1956 pe secția de întreținere Moscova—Smolensk din Regionala Kalinin, după principiul arătat mai sus, au fost trase la tipar 12 curbe cu $R = 400$ m, 633 m la 1 524 mm. Tragerea la tipar s-a efectuat în cadrul întreținerii curente pe traverse existente în cale și balast nisipos. Șinele pe această porțiune au fost de tipul R 50.

După datele secției, pentru această lucrare au fost consumați tot atîția oameni zile ca și pentru tragerea la tipar obișnuită. Trebuie însă menționat că, o lucrare suplimentară atît de importantă a fost realizată cu forțele normale ale secției, fără alocarea unor fonduri speciale.

(de ing. I. BĂNUȚĂ, după „Puti i Putevoie Hoziaistvo" nr. I/1958)

Calitatea suprafețelor pieselor de mașini și netezirea lor

de ing. I. APOSTOLEANU
din Dir. Tehnică

INTRODUCERE. Pentru a putea obține o utilizare rațională și economică a mașinilor este necesar ca acestea să îndeplinească un minimum de condiții considerate ca esențiale pentru toate felurile de mașini, indiferent de destinația lor: forță, lucru sau transport. Aceste condiții sînt:

— un randament efectiv cît mai ridicat posibil;

— o funcționare sigură în exploatare;

— o maniabilitate simplă și ușoară;

— o durată de serviciu totală (în ore sau în km) cît mai mare, cu un număr cît mai mic de reparații;

— un preț de cost cît mai redus posibil.

Toate aceste condiții fiind îndeplinite, vor fi asigurate bazele unei utilizări optime a mașinilor, cu cheltuieli minime de exploatare.

Experiența construcției și exploatării mașinilor a arătat că îndeplinirea concomitentă a tuturor acestor condiții, în limitele practic posibile și fără ca îndeplinirea uneia să dezavantajeze pe celelalte, depinde în mare măsură, în afară de alte proprietăți ale pieselor componente, și de însușirile suprafețelor acestor piese.

Importanța unei stări corespunzătoare a suprafeței pieselor pentru buna comportare în serviciu a unei mașini poate fi reliefată de următoarele două constatări:

— distrugerea pieselor în timpul funcționării mașilor, din cauza calității nesatisfăcătoare a acesteia;

— înrăutățirea caracteristicilor funcționale ale mașinilor este influențată în cea mai mare parte de modificarea continuă a dimensiunilor și formei pieselor, precum și a altor însușiri ale stratului superficial (de ex. coeficient de frecare, duritate), deoarece acesta este primul care resimte acțiunea fenomenelor mecanice (frecare, presiune) și fizico-chimice (căldură, coroziune) apărute în timpul funcționării mașinii.

Realizarea unei calități optime a suprafeței pieselor depinde, în afară de natura materialului, de alegerea corespunzătoare a procedeelor și mașinilor-unelte sau instalațiilor de prelucrare a suprafețelor, care în majoritatea cazurilor reclamă netezirea lor.

Dată fiind importanța unanim recunoscută a calității suprafețelor, ne aflăm într-o epocă de plin progres al tehnicii prelucrării suprafețelor, atît în ceea ce privește metodele de prelucrare, cît și mijloacele necesare: mașini-unelte, dispozitive și instalații speciale. Din această cauză, terminologia folosită în acest domeniu în mod curent este extrem de bogată și variată (cu multe sinonime), iar foarte mulți termeni sînt echivoci, adică permit interpretări diferite.

De aici a rezultat necesitateă de a se trece la definiții explicite și pe cît posibil de exacte ale acestor noțiuni, atît pe plan național cît și internațional. Această nevoie este mai acută la noi, din lipsa unei tradiții industriale mai îndelungate.

Prin standardele de stat apărute sau cele în curs de elaborare privind calitatea suprafețelor și prelucrarea metalelor s-a început și se va înlătura o mare lipsă în vocabularul nostru tehnic.

De asemenea , ,,Lexiconul tehnic'' și ,,Manualul inginerului mecanic'' au adus o contribuție prețioasă în stabilirea unui limbaj tehnic romînesc, corect și clar.

Dar, din cauza perioadelor diferite la care aceste lucrări au putut vedea lumina tiparului și a greutății de a se găsi în limba romînă termenii echivalenți proprii pentru mulți termeni proveniți din diferite limbi străine, se întîmplă adeseori să nu fie o concordanță deplină în semnificația dată multor termeni.

Avînd în vedere aceste constatări și studiind, în afară de documentația indicată mai înainte, ultimele publicații referitoare la problema calității suprafețelor pieselor de mașini și a finisării lor, am apreciat ca utile considerațiile ce urmează în legătură cu lămurirea și precizarea sensului terminologiei folosite în acest domeniu.

Calitatea suprafeței. Atît noțiunea de ,,calitate a suprafeței'' cît și unele din însușirile specifice de bază ale suprafețelor sau ale stratului superficial și care trebuie să determine conținutul acestei noțiuni nu sînt suficient definite sau precizate, deoarece nu s-a ajuns încă la stabilirea unei terminologii oficiale complete nici pe tărîm internațional și nici pe tărîm național.

Astfel, la noi, standardele de stat 612—49 ,,Calitatea suprafețelor. Semne convenționale'' și 4268—54 ,,Mijloace pentru verificarea calității suprafeței. Terminologie'', deși ambele se referă în mod expres la termenul de calitate a suprafeței nici unul nu cuprinde o definire explicită și completă a acestei noțiuni.

In STAS 612—49 se arată la început că gradul mijlociu de asperitate, respectiv de netezime, determină calitatea unei suprafețe, iar în continuare același standard cuprinde o clasificare a suprafețelor după calitate numai în funcție de mărimea asperităților. De aici s-ar putea trage concluzia că singura însușire a suprafețelor obiectelor, respectiv pieselor, de mașini, care determină calitatea suprafețelor ar fi *netezimea* sau, invers, *rugozitatea* lor.

STAS 4268—54 arată că are ca scop stabilirea terminologiei mijloacelor pentru verificarea calității suprafețelor în domeniul *microgeometriei*, fără a cuprinde însă o definire sau vreo trimitere la explicarea termenului de calitatea suprafețelor și nici a termenului nou introdus de microgeometrie.

Lexiconul tehnic, vol VI, ediție 1955, arată însă la lămurirea termenului *de suprafață tehnică* (pct. 13, pag. 636 și următoarele) că la examinarea suprafeței tehnice (reale) trebuie să se țină seama atît de *microgeometria* obiectului, cît și de *macrogeometria* lui.

Tot aici lexiconul arată că prin *microgeometrie* (prefixul *micro* = *mic*) se înțelege studiul reliefului unor porțiuni, în general sub 1 mm^2, din fețele prelucrate ale obiectelor, iar că *macrogeometria* (prefixul *macro* = = *mare*) se referă la forma obiectului prelucrat cu anumite toleranțe și la precizia de prelucrare față de dimensiunea nominală.

In ultimul timp, însă, se tinde a nu se mai întrebuința termenii de macro—și microgeometrie, care pot da naștere la unele confuziuni, deoarece atît toleranțele care se referă la precizia dimensiunilor și a formei geometrice, cît și parametrii care caracterizează rugozitatea suprafeței sînt în microni sau submultipli ai acestuia.

Din referințele cu privire la calitatea suprafețelor cuprinse de ,,Manualul inginerului mecanic'' (vol. I, ed. 1949, Capitolele: ajustaje, interacțiunea dintre unealtă și material, condițiuni comune pentru mașini-unelte, mașini de rectificat; vol. II, ed. 1950: procedee de lucru ale mecanicii de precizie, procedee optice de control; vol. III, ed. 1952: comportarea metalelor la coroziune) se deduce că în conținutul noțiunii de ,,calitatea suprafețelor'' trebuie să fie cuprinse, pe lîngă însușirile geometrice, și unele însușiri fizico-mecanice și chimice ale stratului superficial, ceea ce se arată pe larg și în mod explicit în documentația tehnică de la sfîrșit [2—7].

Prin *stratul superficial* al unei piese se înțelege stratul de material care, din cauza diverselor procese de prelucrare a lui, capătă însușiri fizico-mecanice și chimice diferite de restul piesei, denumit *miezul* ei.

In cazul pieselor care nu au suferit un tratament termic sau termo-chimic, adîncimea stratului superficial corespunde aproximativ cu adîncimea micilor neregularități ale suprafeței reale rămase în urma prelucrării pieselor.

In concluzie, trebuie să se arate în mod explicit și univoc că, în cazul pieselor de mașini, calitatea suprafeței este caracterizată atît de acele însușiri geometrice (macro — și micro), cît și de acele însușiri fizico-mecanice și chimice ale stratului superficial, care influențează comportatea în serviciu a pieselor din punct de vedere funcțional, (etanșeitate, randament mecanic, aderență) și al durabilității (rezistență la uzură mecanică, la oboseală și la coroziune).

De aceea, în concordanță cu această concluzie și cu precizările de ordin general privind calitatea unui produs cuprins în STAS R 1849—50 ,,Analiza și controlul statistic al calității produselor industriale'', se poate defini pe scurt *calitatea suprafeței* unei piese de mașini ca *ansamblul de însușiri geometrice ale suprafeței și de însușiri fizico-mecanice și chimice ale stratului superficial, care influențează comportarea în serviciu a piesei respective.*

Aprecierea calității suprafeței va consta deci în stabilirea gradului în care fiecare din acest complex de însușiri corespunde caracterului funcțional al piesei în cauză și îi asigură durabilitatea necesară în serviciu.

Insușirile geometrice ale suprafeței unei piese sînt acele însușiri care exprimă rezultatul măsurătorilor dimensiunilor efective și ale neregularităților suprafeței efective ale acelei piese.

Din punct de vedere al aspectului și mărimii parametrilor măsurați, aceste însușiri pot fi împărțite în următoarele grupe:

— *precizia dimensiunilor efective* executate în limita toleranțelor admise pentru piesa respectivă și valoarea dimensiunilor de referință (de ex. diametru, lungime, grosime etc.);

— *precizia formei geometrice* a diferitelor secțiuni longitudinale sau transversale și a diferitelor linii din conturul piesei executate de asemenea în limita toleranțelor admise (de ex. conicitatea, ovalitatea, forma în butoi sau poligonală, concavitatea sau convexitatea, aplaneitatea etc.), precum și *precizia poziției anumitor suprafețe sau linii* față de o suprafață sau linie considerate drept bază de prelucrare, de ex. excentricitatea, necoaxilitatea neparalelismul, etc.

— *ondulația suprafeței*, adică neregularitățile periodice ale suprafeței efective, cu o formă apropiată de o sinusoidă și cu un pas în medie mai mare de 1mm. Aceste ondulații sînt produse de oscilațiile datorite sistemului de antrenare al mașinii prelucrătoare, iar valoare amplitudinilor ondulațiilor depinde de rigiditatea sistemului mașină-unealtă-piesă. Direcția ondulațiilor este, în general, perpendiculară pe direcția asperităților suprafeței. Rigiditatea batiului mașinii-unelte și calitatea transmisiei forței de la sistemul de acționare la arborele principal al mașinii-unelte sînt factori determinanți pentru calitatea pieselor din punct de vedere al influenței negative a ondulațiilor produse pe suprafața lor:

— *rugozitatea*, care, potrivit definiției din Standardul 5730—57 ,,Rugozitatea suprafețelor'' (care intră în vigoare de la 1.1. 1959, și al cărui proiect a fost publicat în revista Standardizarea'' nr. 4/1957), este ansamblul neregularităților suprafeței reale cu pas relativ mic (în medie sub 1 mm*). Aceste mici neregularități periodice (denumite și microneregularități sau asperități) sînt urme lăsate pe suprafața prelucrată datorită rugozității însăși a suprafeței active a uneltei prelucrătoare, a matriței etc.;

— *zgîrîieturile*, care sînt urme neuniform repartizate pe suprafața piesei, din cauza particulelor solide pătrunse între piesă și unealta prelucrătoare (sinonim: *rizuri*);

— *fisurile superficiale*, care sînt crăpăturile de mică adîncime ale stratului superficial, produse de tensiunile născute în timpul prelucrării, tratamentului termic, prefabricării etc.

Cu privire la rugozitatea suprafețelor, mai precizăm că principalii parametri de apreciere a stării de rugozitate sînt înălțimea neregularităților (R_z) și abaterea medie (R_a) (definiții și amănunte cuprinse în bibliografia indicată) [1] și STAS 5730—57.

Menționez numai următoarele:

— că în funcție de înălțimea medie sau abaterea medie a neregularităților, standardul indicat privind rugozitatea suprafețelor, a împărțit pentru practica atelierelor gradul de rugozitate al suprafețelor în 14 trepte sau clase, la fel ca și în proiectul de standard internațional prezentat Comitetului Tehnic ISO/TC57 (Organizația Internațională de Standardizare) și în GOST 2789—51;

— că pentru anumite piese este necesar să se cunoască chiar și forma direcției urmelor de prelucrare: rectilinie, curbă, încrucișate sau fără o direcție definită;

— că prin cota (coeficientul) de portanță se exprimă valoric (în procente sau sub forma unui număr subunitar zecimal) cît din suprafața piesei este realmente portantă putîndu-se astfel avea indicații asupra comportării în serviciu la presiune a suprafețelor reale ale pieselor.

De asemenea, mai relevez faptul că dintre toate însușirile geometrice ale suprafețelor pieselor, ondulațiile au fost pînă în ultimul timp cel mai puțin studiate din punct de vedere al influenței lor asupra comportării în serviciu a pieselor și al criteriilor de apreciere a stări de ondulație a suprafețelor prelucrate.

In U.R.S.S. este în curs standardizarea parametrilor ondulațiilor.

In concluzie, la partea privind însușirile geometrice ale pieselor de mașini consider necesar a reafirma că pentru piesele care formează ajustaje, toate însușirile geometrice, contribuie într-un anumit grad la asigurarea unei bune comportări a pieselor și deci trebuie luate împreună în considerație la aprecierea calității suprafețelor, contrar tendinței deseori manifestată de a se determina calitatea acestora numai în funcție gradul lor de rugozitate.

Insușirile fizico-mecanice și chimice ale stratului superficial. In timpul prelucrării pieselor, pe de o parte datorită apăsării necesare deformării plastice sau așchierii, iar pe de altă parte datorită încălzirii locale, în special în cazul așchierii, se produce o modificare nedorită, în sens negativ, a însușirilor fizico-mecanice ale stratului superficial.

Astfel, în urma acțiunii uneltei prelucrătoare, rămîne o zonă deformată și cu cristale parțial distruse, iar în cazul încălzirilor locale puternice, urmate de răciri bruște, se produc tensiuni remanente, schimbări neomogene ale structurii cristaline și incluziuni superficiale de material ars pătruns între suprafața piesei și suprafața activă a uneltei.

Starea de deformare a stratului superficial constă în apariția unor straturi de alunecare între microcristalele componente și chiar în lungirea lor.

Datorită tuturor acestor modificări, produse din cauza condițiilor defavorabile în care se efectuează, de obicei, operațiunile preliminare de prelucrare sau de tratament termic, stratul superficial capătă însușiri necorespunzătoare cu condițiile existente în timpul funcționării mașinii. Astfel, sub acțiunea presiunilor mari și a sarcinilor dinamice aplicate în timpul exploatării, se produce obosirea progresivă a materialului stratului superficial, avînd ca efect imediat fărîmițarea suprafeței piesei sau apariția ciupiturilor.

De asemenea, alte însușiri fizico-mecanice ale suprafețelor [coeficientul de frecare de alunecare, coeficientul de frecare de repaus (de adeziune) și duritatea] depind de felul procedeului de prelucrare și finețea lui, precum și de compoziția chimică a stratului superficial.

In ceea ce privește cei doi coeficienți de frecare amintiți, trebuie subliniat că, pe cînd micșorarea necesară a primului se obține prin micșorarea rugozității, această micșorare produce o mărire a coeficientului de frecare de repaus datorită creșterii forțelor intermoleculare de adeziune, care nu este recomandată în cazul presiunilor mari între suprafețe, deoarece provoacă griparea (înțepenirea) acestora.

In consecință, principalele însușiri fizico-mecanice și chimice ale stratului superficial care pot influența în mod hotărîtor calitatea suprafețelor pieselor de mașini sînt:

— starea de deformare și de tensiune;

— felul și gradul de integritate și omogenitate a structurii cristaline;

---

*) Completarea autorului

Tabela

Caracteristicile operațiilor de netezire a suprafețelor la prelucrarea metalelor prin așchiere

Felul prelucrării	Felul operației	Clasa de rugozitate	Înălțimea neregularităților R_z, în μ*)	Abaterea medie a neregularităților R_a, în μ	Adîncimea stratului deformat, în μ
Strunjire	netezire obișnuită netezire fină netezire foarte fină netezire foarte fină specială	4—6 6—7 8—9 9—10	50 ...6,3 12,5...3,2 3,2...0,8 1,6...0,4	1,2...1,6 6,3...0,8 0,8...0,2 0,4...0,1	20...15
Rabotare și mortezare	netezire obișnuită netezire fină	4—5 6	50 ...12,5 12,5... 6,3	12,5...3,2 3,2...1,6	
Frezare cu freză cilindrică	netezire obișnuită netezire fină	5—7 7—8	25 ...3,2 6,3...1,6	6,3...0,8 1,6...0,4	25...15
Frezare cu freza frontală	netezire obișnuită netezire fină	5—7 8—9	25 ...3,2 3,2...0,8	6,3...0,8 0,8...0,2	20...15
Burghiere (găurire) cu burghiul	fină foarte fină foarte fină specială	7 8 8--9	6,3...3,2 3,2...1,6 3,2...0,8	1,6...0,8 0,8...0,4 0,8...0,2	
Găurire și alezare	găurire fină și alezare 1 găurire fină și alezare 2 găurire foarte fină și alezare 1 găurire foarte fină și alezare 2	7—8 8—9 9—10 10—11	6,3...1,6 3,2...0,8 1,6...0,4 0,8...0,2	1,6 ..0.4 0,8...0,2 0,4...0,1 0,2...0,05	20...15
Broșare	obișnuită fină	6—8 9—10	12,5...1,6 1,6...0,4	3,2...0,4 0,4...0,1	20...10
Rectificare	obișnuită mijlocie fină foarte fină foarte fină specială	5—6 6—7 7—9 9—10 11—12	25 ...6,3 12,5...3,2 6,3...0,8 1,6...0,4 0,4...0,1	6,3...1,6 3,2...0,8 1,6...0,2 0,4...0,1 0,1...0,025	25...15
Honuire	obișnuită fină foarte fină	8—10 9—12 12—13	3,2...0,4 1,6...0,1 0,2...0,05	1,6...0,1 0,4...0,025 0,05..0,012	5...2
Lepuire	obișnuită fină foarte fină	9—10 11—12 13 - 14	1,6...0,4 0,4...0,1 0,1...0,04	0,4...0,1 0,1...0,025 0,025.0,01	5...2
Lustruire cu abrazivi	mijlocie fină	9—10 11—12	1,6...0,4 0,4...0,1	0,4...0,1 0,1...0,025	5...2
Vibronetezire (superfinisare)	preliminară finală	10—11 11—14	0,8...0,2 0,4...0,04	0,2...0,05 0,1...0,01	5...2

*) în microni

— coeficientul de frecare de alunecare și de repaus;

— duritatea și

— compoziția chimică.

Toate acestea vor determina, împreună cu însușirile geometrice, rezistența la uzură, la oboseală și la coroziune a stratului superficial.

Netezirea suprafețelor. In majoritatea cazurilor pieselor de mașini și în special a celor care formează ajustaje mobile, pentru a se asigura suprafețelor în contact calitatea optimă cerută de condițiunile specifice de funcționare ale fiecărui ajustaj în parte, este necesar ca operațiunile preliminare de prelucrare ale acestor piese, să fie urmate de operațiuni suplimentare numite de *netezire.*

In unele cazuri, operațiunile de netezire corespund cu operațiunile finale de prelucrare, ceea ce face ca operațiunea de netezire să fie denumită și *finisare* sau *suprafinisare*, potrivit calității cerute.

In cuprinsul standardului STAS E 5456—56, *netezirea*, este definită ca prelucrarea prin așchiere sau prin alte procedee prin care se impune o anumită rugozitate a suprafeței.

Avînd în vedere că în practică prin netezire nu se urmărește în toate cazurile numai obținerea unei anumite înălțimi a rugozităților, ci și obținerea unor anumite valori și pentru alți parametri ai suprafețelor, de exemplu: precizia dimensională și de formă, adîncimea stratului deformat etc., consider că este mai aproape de realitate definiția prin care se arată că *netezirea* este prelucrarea prin care se urmărește îmbunătățirea integrală sau parțială a calității suprafeței realizată prin prelucrările anterioare.

Netezirea suprafețelor se poate obține:

— fie prin operațiuni de prelucrare executate în cadrul aceluiași fel de prelucrare (de ex. strunjire, frezare, găurire, rabotare, laminare, tragere etc.) după operațiunile anterioare (de degroșare în cazul așchierii sau de aducere cît mai aproape de forma și dimensiunile prescrise în cazul prelucrării prin deformare plastică sau tăiere), dar cu regimuri de lucru sau unelte cu anumiți parametrii geometrici și din materiale speciale;

— fie prin procedee speciale de prelucrare (de exemplu: rectificare, lepuire, honuire, vibronetezire, laminare și tragere fină sau de precizie, calibrare; eroziune chimică, electrică, electro-chimică sau mecanică prin ultrasunete).

In ceea ce privește clasificarea operațiunilor de netezire în mai multe categorii după calitatea suprafețelor obținute, în documentația tehnică de specialitate se găsesc mai multe clasificări.

Uneori operațiunile de netezire sînt împărțite în două trepte: netezire propriu-zisă și netezire de mare precizie (supernetezire) sau netezire la dimensiune (Lexiconul Tehnic vol. IV, pag. 59, pct. 3 și Manualul Inginerului Mecanic, vol. II cap. IV), iar alteori apare și o a treia treaptă de foarte mare precizie denumită micronetezire (Lexiconul Tehnic vol. VI, pag. 639).

In multe tratate de specialitate, operațiile de netezire sînt împărțite în diferite trepte, în raport cu diferitele clase de rugozitate posibil a fi obținute cu ajutorul procedeului respectiv de prelucrare. Aceste trepte sînt denumite: netezire obișnuită, mijlocie, fină, foarte fină și chiar foarte fină specială, ceea ce ne poate da o indicație imediată asupra calității suprafețelor posibil a fi realizate.

In tabela 1 se arată caracteristicile operațiilor de netezire pentru diferite prelucrări prin așchiere. Din analizarea acesteia rezultă că aceeași denumire (de exemplu: de netezire fină) este dată pentru operații prin care se obțin diferite clase de rugozitate (de exemplu 6—7 în cazul strunjirii, 8—9 în cazul frezării frontale, 9—10 în cazul broșării, 11—12 în cazul lepuirii etc.), ceea ce poate produce unele confuzii.

Din această cauză, consider mai corectă clasificarea operațiunilor de netezire în funcție de calitatea suprafețelor obținute, ținînd seama atît de înălțimea rugozităților, cît și clasa de precizie tabela 2.

Tabela 2

Felul netezirii	Calitatea suprafeței		Înălțimea neregularităților R_z în μ	Clasa de precizie ISO
	denumire	simbol		
foarte fină	foarte înaltă	$\overline{\nabla\nabla\nabla\nabla}$	sub 3,2	pînă la 6
fină	înaltă	$\overline{\nabla\nabla\nabla}$	3,2...12,5	6... 8
obișnuită	mijlocie	$\overline{\nabla\nabla}$	12,5...50	8...11

CONCLUZII

In procesul de producție a pieselor de mașini, una din cerințele de bază este realizarea unei *calități optime* a suprafețelor pieselor, adică obținerea unor suprafețe cu însușiri corespunzătoare asigurării unei bune comportări în serviciu și cu un preț de cost redus.

Prin calitate optimă nu trebuie să se înțeleagă neapărat calitatea cea mai înaltă, deoarece nu în toate cazurile este necesară o precizie mare a dimensiunilor și formei geometrice, precum și un grad de netezime prea mare a suprafețelor; mai mult, o exigență inutilă poate fi uneori chiar dăunătoare, și neeconomică.

De aceea, în aprecierea calității suprafețelor pieselor, și în special a celor care formează ajustaje mobile, trebuie luat în considerație întregul complex de însușiri geometrice ale suprafețelor și de însușiri fizicomecanice ale stratului superficial, care pot influența calitatea suprafețelor.

BIBLIOGRAFIE

1. Ing. R. ȘEPTILICI și ing. A. GHILEZAN ,,*Cu privire la rugozitatea suprafețelor*'' (Revista ,,Metalurgia și Construcția de Mașini'' nr. 2/1958);
2. ,,*Prelucrarea de suprafinisare a suprafețelor de lucru ale pieselor de mașini*'' culegere de material documentar IDT vol. I și II/1957;
3. ,,*Progrese în netezirea suprafețelor pieselor de mașini*'' IDT 1956;
4. ,,*Mașinostroienie*'' Vol. 7, pag. 21;
5. MASLOV și ALȚII ,,*Tehnologia construcției pieselor de automobile și tractoare*'' traducere Editura Tehnică 1955;
6. ,,*Zuordnung der Rauhtiefen zu Oberfächläenarten und* I.S.O. *Kalitäten*'' (Werkstattstechnik und Maschinenbau, nr. 8/1958, pag. 441);
7. Standardele ,,Lexiconul Tehnic și Manualul Inginerului Mecanic (potrivit indicațiilor din text); Hütte II A/1954.

Bisulfura de molibden ca lubrifiant

BISULFURA de molibden, materia primă pentru obținerea molibdenului, are un aspect asemănător grafitului. Pînă recent, acest material se obținea cu importante (pînă la 15%) incluziuni abrazive.

In ultimii ani, s-a pus la punct un procedeu de rafinare prin care se obține $Mo S_2$ *practic pură, sub denumirea de ,,Molykote''. Acest material se utilizează cu succes ca lubrifiant solid, în cazuri de frecare în condiții grele.*

Se presupune că acțiunea lubrifiantă a $Mo S_2$ *derivă din structura sa moleculară: un strat de atomi de Mo, cu straturi de S de ambele părți. Datorită slabei atracții între straturile de sulf, moleculele alunecă cu ușurință între ele. Pe de altă parte, straturile externe de* $Mo S_2$ *aderă solid la suprafețele metalelor, iar pentru îndepărtarea lor sînt necesare eforturi mari. In aceste condiții, lubrifiantul cu* $Mo S_2$ *rezistă la presiuni pînă la 28* t/cm^2.

In cazul lubrifianților uleioși, la apăsări mari se produc contacte între proeminențele suprafețelor adiacente. Aceasta duce la încălziri locale și la puncte de sudură, deci la eforturi mari pentru ruperea acestora din urmă. Utilizarea ca lubrifiant a $Mo S_2$ *preîntîmpină aceasta, deoarece apăsările mari concentrate în punctele de proeminență produc deformații în stratul de* $Mo S_2$, *cu degajare mai mică de căldură. In acest fel se evită încălzirile locale exagerate.*

Deoarece nu se pune problema pierderii de vîscozitate, lubrifiantul $Mo S_2$ *nu este influențat de temperaturi pînă la 450°C.*

Utilizarea cu succes a $Mo S_2$ *este condiționată de realizarea unei legături între suprafața de lubrifiant și acest material. Cînd în exploatare, această suprafață devine uleioasă, expulzarea* $Mo S_2$ *se preîntîmpină printr-o degresare prealabilă a piesei, de exemplu cu tetraclorură de carbon și prin frecarea minuțioasă a suprafeței de protejat cu pulbere de* $Mo S_2$. *Prezența ulterioară a oricăror unsori nu mai este periculoasă.*

Utilizarea cu lubrifiant a bisulfurii de molibden este recomandată în special pentru preîntîmpinarea gripării mașinilor-unelte grele, cum ar fi rabotezele mari, mașinile de frezat și alezat orizontal, mașinile de așchiat prin copiere etc. In aceeași măsură, lubrifierea cu $Mo S_2$ *se aplică cu succes în cazul mașinilor lucrînd în atmosferă cu impurități agresive chimice sau mecanice.*

Utilizarea $Mo S_2$ *nu se limitează la cazurile de mai sus. O experimentare destul de amplă a dovedit că diverse rețete de amestecuri lubrifiante pe bază de* $Mo S_2$ *rezolvă în condiții din cele mai favorabile probleme grele de frecare, cum ar fi cazul ambutisării în forme adînci, în cazul tragerii la rece a țevilor fără cusătură, pentru ungerea pe foarte lungă durată a mașinilor textile, în cazul organelor de mașini lucrînd la temperaturi ridicate etc.*

O. V.

Documentar de ramură

CE ESTE NOU IN TRACȚIUNE

TRACȚIUNEA CU ABUR

Tracțiunea cu abur prezintă continuu tendința de dispariție, caracterizată prin foarte puține construcții noi pentru întreținerea parcului existent la unele administrații feroviare și prin scoaterea din uz a ultimelor locomotive cu abur la alte administrații. Astfel, uzinele Skoda construiesc ultimele lor locomotive cu abur în cursul anului 1958, locomotive pentru trenuri de călători, tip 2.4.1, cu tender separat; locomotive 1.5.0 și locomotive-tender 2.4.2. [1, 2].

Concomitent, se fac eforturi pentru sporirea randamentului locomotivelor rămase în exploatare și pentru reducerea cheltuielilor de exploatare în general.

Un factor asupra căruia se fixează atenția este folosirea combustibilului inferior, păstrînd randamentul locomotivei la aceeași valoare. Dacă se utilizează cărbune inferior, în locul cărbunelui de calitate pentru care a fost proiectată locomotiva, se poate obține un randament sensibil egal, cu condiția de a asigura o ardere corespunzătoare, cu un pat de cărbuni mai gros sau mai subțire în focar, în funcție de specificul lor.

De exemplu, în U.R.S.S., sînt folosite în exclusivitate grătarele mobile cu bare tipizate și sisteme de acționare independente, care permit arderea în bune condiții a cărbunilor de calitate inferioară și cu conținut de cenușă ridicat. Diversele forme și mărimi ale spațiilor dintre barele grătarelor utilizate în practica diferitelor administrații de cale ferată au arătat că randamentul arderii, din acest punct de vedere, depinde în cea mai mare măsură de alegerea corectă a calității și granulației cărbunelui, astfel că noile construcții de grătare au la baza proiectărilor aceste ipoteze și considerente economice principale [3, 4, 5].

TRACȚIUNEA CU MOTOARE CU COMBUSTIE

Sarcinile impuse tracțiunii diesel determină eforturi din partea constructorilor de locomotive pentru realizarea unor tipuri de locomotive cu caracteristici optime.

Se urmărește mărirea puterii locomotivelor cu ajutorul supraalimentării turbinelor cu gaz de eșapament sau instalații cu turbină cu gaz de generator cu pistoane libere. In toate cazurile este necesar a dispune de instalații de răcire de mare putere.

In ceea ce privește alegerea tipului de transmisie, preferințele sînt încă împărțite între transmisiile hidraulice electrice sau hidrostatice, date fiind avantajele pe care le oferă fiecare sistem în parte.

Concomitent cu aceste eforturi de creare a unor noi tipuri, persistă tendința de standardizare a locomotivelor diesel, atît pe plan internațional cît și în cadrul unor anumite administrații de cale ferată. In acest sens, Uniunea Internațională de Căi Ferate întreprinde lucrări vaste de cercetare, fiind în momentul de față fixată asupra a 10 modele de locomotive diesel, care ar putea da loc unei standardizări rapide [6, 7, 8, 9].

Ca tipuri de locomotive nou construite cităm locomotiva A—1—A, A—1—A de 2 000 CP, a căilor ferate engleze, încercată în prima cursă pe distanța Londra-Bristol și retur. Această locomotivă este de tip diesel-hidraulic, cu 2 motoare cu 12 cilindri în V supraalimentați, avînd fiecare o putere de 1 000 CP. Ea poate fi utilizată fie independent, fie cuplată. Este de construcție integral metalică, așezată pe două boghiuri cu cîte 3 osii, greutate totală 117 t, greutate aderentă 80 t. Transmisia se face cardanic. Fiecare osie extremă a fiecărui boghiu este prevăzută cu o cutie de viteze, la care transmisia se face hidraulic [10, 11, 12, 13].

Locomotiva diesel-electrică de 1 900 CP, destinată transporturilor grele, studiată și construită în colaborare între Henschel și General Motors, are, ca puncte de vedere esențiale care au prezidat la concepția sa: unificarea pe cît posibil de completă cu locomotiva G8 General Motors, adaptarea la condițiile climatice pentru țări cu climă caldă, calități bune de rulare, siguranța împotriva greșelilor de conducere, parcursuri lungi între revizii [14].

Serviciul de manevră reclamă locomotive puternice, însă s-au pus condiții de exploatare foarte variate. In cadrul programului de standardizare a căilor ferate austriace s-au pus în serviciu cîteva tipuri de locomotivă standard care să satisfacă atît exigențele tehnice cît și cele economice. Tipul cel mai ușor, cu transmisie hidraulică și o putere de 130 CP a fost expus în 1957 la Tîrgul de toamnă din Viena. Alte tipuri de locomotive sînt: tipul LDH 240 cu transmisie hidraulică și o greutate în serviciu de 26 t, tipul LDH 600, cu o greutate în serviciu de 48 t și o viteză maximă de 63 km/h. Ca locomotivă de mare distanță pentru scopuri variate se folosește locomotiva LDH—1 700 în curs de construcție, cu o forță la demarare de 21,6 t, o viteză maximă de 100 km/h și o greutate în serviciu de 72 t [15].

Una din rețelele de cale ferată americane a pus în serviciu, recent, prima locomotivă cu turbină cu gaz de 8 500 CP. Anterior, această rețea avea în serviciu 25 de locomotive cu turbine cu gaz de 4 500 CP, acoperind în medie 16 000 km pe lună. Aceste mașini cuprind trei elemente: un vehicul care cuprinde toate auxiliarele turbinei, un vehicul cu turbina propriu-zisă și un tender pentru combustibil. Lungimea totală este de 53,6 m și greutatea echipată de 589 t, cu tenderul încărcat. Aceste locomotive sînt destinate în special la remorcarea trenurilor de 5 000 t pe distanța de 2 898 km doar cu două opriri intermediare pentru alimentarea cu combustibil [16].

Un nou tip de turbină destinată a fi folosită pe locomotive este turbina de gaz cu abur adițional produs de gazele de eșapament. Este de tip special, puțin studiat pînă în prezent, iar din comparația cu turbina cu gaz cu schimbător de căldură pentru aerul de alimentare și cu turbină cu gaz cu combustie intermediară în timpul detentei, rezultă superioritatea turbinei studiate. Cantitatea de apă necesară este doar a 8-a parte din aceea necesară unei locomotive cu abur, cu supraîncălzire, de aceeași putere [17].

In ceea ce privește folosirea energiei atomice la tracțiunea trenurilor studii teoretice extinse caută să determine posibilitățile practice de folosire și rentabilitatea lor. Oamenii de știință americani au ajuns la concluzia că în circumstanțele actuale, folosirea energiei atomice pentru tracțiunea trenurilor, atît în centrale atomice, pentru alimentarea unei rețele de tracțiune electrică, cît și în reactori montați direct pe locomotive, nu este rentabilă în comparație cu tracțiunea diesel și nu va fi rentabilă în următorii 10 ani. Costul construcției locomotivelor atomice și costul exploatării lor ar fi de trei ori mai mare decît costurile corespunzătoare pentru tracțiunea diesel.

Pînă în prezent, pentru locomotive înzestrate cu reactori nucleari sînt cunoscute mai multe variante de proiect: locomotiva atomică cu reactor, care folosește drept combustibil soluția în apă a sulfatului de uraniu, folosind apa ca element de răcire (acest proiect a căpătat denumirea de X-12); locomotiva atomică cu reactor, care folosește pentru combustie heliu; locomotiva atomică cu reactor, care folosește pentru combustie uraniu solid cu răcire în aer. La proiectul locomotivei X-12, căldura se produce într-un reactor hexagonal din oțel inoxidabil, care conține 14 kg de sulfat de uraniu dizolvat în apă. Acest reactor dezvoltă o putere calorică de circa 30 000 kW. Pentru canalizarea acestei călduri din zona activă a reactorului sînt prevăzute 10 000 de țevi duble cu diametrul interior de 6 mm, care au o suprafață totală de radiere de 75 m². Capacitatea de evaporare a reactorului este de 54,4 t/h, la o presiune de regim de 17,6 kg/cm². Aburul obținut servește pentru acționarea unui turbogenerator de 8 000 CP. Energia electrică servește în continuare pentru acționarea a 12 electromotoare de tracțiune de cîte 600 CP fiecare. In felul acesta, locomotiva atomică X—12 se prezintă ca o locomotivă electrică, alimentată de un turbogenerator cu abur, care în locul cazanului de abur are un generator atomic de abur, de zeci de ori mai mic decît cazanul de abur obișnuit [18].

TRACȚIUNEA ELECTRICĂ

Economia pe plan energetic, puterea ridicată a locomotivelor, vitezele mari, precum și avantajele directe oferite în exploatare, determină extinderea continuă a tracțiunii electrice. Cheltuielile de echipare ridicate, invocate deseori ca dezavantaj al tracțiunii electrice, pot totuși să fie justificate în mod economic și să devină rentabile după cîțiva ani, cînd este vorba de linii încărcate suficient. Importantă este alegerea sistemului de tracțiune. Rețelele feroviare cu electrificarea mai avansată dau preferință, din diferite considerente, fie sistemului monofazat de 16 2/3 Hz, fie sistemului monofazat 25 kV 50 Hz [19, 20, 21].

Printre liniile recent electrificate, menționăm linia Otwock-Pilawa, pe rețeaua căilor ferate poloneze. Electrificarea acestei linii reprezintă o soluție pentru scurgerea traficului dezvoltat de pe secția de remorcare Warszawa-Otwock-Pilawa, în lipsa unei circulații directe și satisfăcătoare pe de altă parte. Realizarea acestei lucrări a fost stimulată atît de existența unei substații electrice la Otwock cu putere suficientă de alimentare a rețelei electrice respective, cît și de condițiile de remorcare relativ grele, la care se preta mai bine tracțiunea electrică. De acum, circulația se efectuează direct de la Warszawa, prin Otwock la Pilawa și înapoi, îmbunătățindu-se totodată în mod simțitor și indicatorii tehnico-economici de exploatare. Investițiile pentru construcția și reconstrucția instalațiilor pe această secție au fost minime față de efectul realizat în exploatarea acestei porțiuni de cale ferată [22].

Volumul mare de lucru la lucrările de electrificare au determinat folosirea de mijloace mecanizate. Pentru plantarea stîlpilor de susținere a liniei de contact s-a desvoltat un echipament compus din trei trenuri: trenul de foraj care execută găurile (găuri de 0,610...1,066 m diametru, pînă la distanță de 4,572 m de axa căii); trenul de plantare a stîlpilor; trenul de preparare și de turnare a betonului, comportînd un vagon de preparare și turnare, echipat cu două betoniere continue, vagonul conținînd nisip și pietriș și alimentînd betonierele cu ajutorul unui dublu transportor dublu cu palete, vagoane-cisternă pentru alimentarea cu apă și vagonul-centrală, echipat cu un grup diesel-electric de 105 kVA [23, 24].

Ca evoluție, în viitorul apropiat, a noilor modele de locomotive electrice, căile ferate ale R.D. Germane prevăd, pentru traficul de mărfuri, folosirea a două tipuri de locomotive alimentate în curent continuu, cu șase și opt osii, cu o viteză maximă de 100 pînă la 110 km/h. Pentru traficul de călători s-au folosit pînă acum în tracțiunea electrică locomotive de marfă, ajungîndu-se la viteze maxime de 85 pînă la 95 km/h. La un trafic mai intens, folosirea curentului continuu de 3 000 V prezintă dificultăți și o cheltuială mărită pentru transportul energiei, deoarece sînt necesare secțiuni ale firului de contact de 500...700 mm² și o scurtare a distanței dintre substații pînă la 12 km [25, 26].

Viteza trenurilor exprese pe liniile electrificate este de 140...150 km/h, deși locomotivele pentru aceste trenuri sînt construite pentru viteze mai mari de 160 km/h. Limitarea vitezei se datorește necesității de preluare a curentului de la linia de contact fără întreruperi și fără ca arcul și scînteile produse la pantograf să deterioreze firul de contact. Calitatea contactului depinde de caracteristicile pantografului și ale liniei de contact.

O parte din caracteristici pot fi determinate prin calcul, însă cele legate direct de caracteristicile catenarei și de condițiile de mers pot fi determinate numai prin încercări. Incercările făcute în tunelul aerodinamic determină legea de variație a presiunii de contact în raport cu viteza și analizează cum intervine fiecare parametru în această lege. După aceasta, s-au făcut alte încercări în linie pentru a stabili calitatea prizei de curent și influența catenarei. Astfel de încercări în tunelul aerodinamic, stabilind caracteristicile aerodinamice ale diferitelor tipuri de pantografe și măsurătorile făcute ulterior în linie, au condus la stabilirea unui tip de pantograf pentru curent continuu de 1 500 V și a unui tip pentru curent alternativ de 25 kV și 50 Hz [27].

Printre construcțiile mari de locomotive electrice, cităm locomotivele CC pentru curent monofazat de 50 Hz.

Aceste locomotive, de 5 500 CP, sînt considerate ca cele mai puternice construite pentru tracțiunea electrică de frecvență industrială. Partea lor mecanică este derivată din partea mecanică a locomotivelor seria 7 100. Echipamentul lor electric, care comportă redresori ignitronici, este derivat din echipamentul electric al locomotivei seria 12 000. Se prevede că o comandă de 35 unități se va majora la 50 [28].

Căile ferate federale germane au decis să construiască cinci locomotive experimentale E 10 001...10 005 spre a verifica aptitudinea lor de a realiza programul de exploatare. Aceste locomotive sînt cu aderență totală și cu boghiuri. Motoarele lor, de construcție nouă, atacă osiile cu ajutorul unor comenzi de diferite tipuri. Trei dintre ele sînt cu reglaj prin tensiune înaltă (E 10 002, 10 004 și 10 005) și două cu reglaj prin tensiune joasă (E 10 001 și E 10 003) [29].

Locomotivele electrice din seria 1 010 cu curent alternativ monofazat cu frecvența de 16 2/3 Hz, sub tensiune de 15 000 V, ale căilor ferate austriace, au puterea medie orară de 5 400 CP furnizată de 6 motoare de tracțiune montate pe fiecare osie. Cele 6 osii sînt grupate în două boghiuri. Locomotivele din această serie sînt construite în două variante: una cu boghiuri Co—Co, cealaltă cu boghiuri Bo—Bo.

Atît cadrele boghiurilor cît și șasiul locomotivei sînt uzinate din profile laminate asamblate. Osiile sînt prevăzute cu lagăre de fricțiune.

Locomotiva este prevăzută cu frîne cu aer comprimat cu acțiune rapidă de tip „Ksn + z”, precum și cu două frîne de mînă. Fiecare boghiu are un sistem propriu de frînare. Pînă la viteza de 60 km/h, frîna cu aer comprimat este capabilă să frîneze 73% din greutatea dinamică a locomotivei, iar peste 60 km h, 140% [30].

Pentru liniile franceze electrificate în curent continuu de 1 500 volți s-au construit locomotive din seria 9 200, a căror parte mecanică este derivată din partea mecanică a prototipurilor 9 003 și 9 004. Motoarele de tracțiune sînt derivate din motoarele care echipează prototipurile 9 001 și 9 002. Acest tip de locomotivă remorchează trenuri de 1 000 t, cu o viteză limită de 160 km/h. și sînt destinate remorcării trenurilor grele și rapide [31].

BIBLIOGRAFIE

1. *Sfîrșitul construcției de locomotive cu abur în Cehoslovacia.* In The Locomotive (1958), nr. 2 (februarie).
2. *Situația actuală a locomotivei cu abur în epoca locomotivei diesel.* In Railway Age, S.U.A. 1958, nr. 3 (februarie).
3. POULTNEY, E.C.: *Randamentul locomotivelor.* In The Engineer, Anglia, 205 (1958), nr. 5325 (14 februarie).
4. TUPLIN, W.A.: *Tirajul la căldările locomotivelor.* In The Engineer, Anglia, 205 (1958) nr. 5322 (24 ian.).
5. WOLFRAM, T.: *Noile soluții constructive pentru grătarele locomotivelor.* In Przeglad Kolejowy Mechaniczny, R.P.P., 10 (1958), nr. 1. (ian).
6. BUTTNER, S.: *Reflexii asupra tracțiunii diesel și asupra noilor progrese ale locomotivelor diesel.* In Deutsche Eisenbahntechnik, R.D.G. (1958), nr. 1 (ian).
7. *Bazele tehnice ale vehiculelor diesel de tracțiune (cuplaje elastice)* Partea 21-a. In Die Lokomotivtechnik, R.F.G., 81 (1957), nr. 12 (decemb.).
8. *Locomotiva diesel-standard.* Lucrările Oficiului de cercetări și încercări. In Diesel Railway Traction, Anglia, 1958, nr. 1 (ianuarie).
9. *Noua locomotivă standard a căilor ferate japoneze.* In Diesel Railway Traction (1958), nr. 3 (martie).
10. *Locomotivă diesel-hidraulică de 2 000 CP.* In The Engineer, Anglia, 205 (1958) nr. 5327 (28 februarie).
11. *Căile ferate britanice.* In The Engineer, 205 (1958), nr. 5319 (3 ian.).
12. *Locomotive diesel hidraulice construite la Swindon.* In Diesel Railway Traction, Anglia, 1958, nr. 1 (ian.)
13. *Locomotive diesel-hidraulice.* In Modern Transport, Anglia, 1958 nr. 3 (1 martie).
14. GAHLERT. H.: *Locomotiva diesel-electrică Henschel, de 1 900 CP tip KK, licența General Motors.* In Der Eisenbahningenieur, R.F.G. (1958), nr. 2 (febr.).
15. *Locomotiva diesel de manevră seria LDH—380.* In Eisenbahn, Austria, 11 (1958), nr. 3 (martie).
16. *Locomotivele cu turbine cu gaz de 8 500 CP ale căii ferate Union Pacific sînt gata să intre în serviciu.* In Railway Locomotives and Cars, 1958, nr. 1 (ian.).
17. SCHRODER, H.J.: *Turbina cu gaz cu abur adăogat, produs de gazele de eșapament ale turbinei.* In M.T.Z., R.F.G. 1958, nr. 2 (februarie).
18. AVTAKOV, E.: *Locomotivele atomice.* In Transportno Delo, R.P.B., 10 (1958), nr. 3 (martie).
19. KAHLER, P.: *Problemele electrificării tracțiunii trenurilor.* In Deutsche Eisenbahntechnik, R.D.G., 1958, nr. 1 (ian.).
20. KREIDLER, E.: *Avantajele de circulație ale electrificării arătate prin exemplificarea traseului nord-sud al căilor ferate din R.F.G.* In Die Bundesbahn, R.F.G., 32 (1958), nr. 7 (aprilie).
21. KAHLER, P.: *Electrificarea tracțiunii feroviare.* In Deutsche Eisenbahntechnik, R.D.G., 6(1958), nr. 1 (ian.).
22. GRZYBOWSKI, S.: *Electrificarea secției Otowock-Pilawa.* In Przeglad Kolojowy Techniczno-Gospodarczy, R.P.P., 10 (1958). nr. 2 (februarie).
23. *Echipament de înlocuire a suporților de linii de contact pentru electrificări feroviare.* In The Engineer, Anglia, 1958, nr. 5327 (28 februarie).
24. *Tren pentru așezarea mecanică a stîlpilor pentru tracțiunea electrică.* In Przeglad Kolejowy Przervozowy, R.P.P., 10 (1958), nr. 1 (ian.).
25. KALININ, S.S. și K.W. RAKOW: *Evoluția noilor modele de locomotive electrice.* In Deutsche Eisenbahntechnik, R.D.G., 6 (1958), nr. 1 (ian.).
26. SCHWARTZ, W.: *Locomotive electrice moderne.* In Deutsche Eisenbahntechnik, R.D.G., 6(1958), nr. 1 (an.).
27. GARREAU și DUPONT: *Pantograful locomotivelor electrice (studiile și încercările S.N.C.F.* In Revue Générale des Chemins de Fer, Franța, 76 (1958), nr. 12 (dec.).
28. *Locomotive electrice de curent monofazat de 50 Hz, de construcție franceză, pentru Uniunea Sovietică.* In The Locomotive, 1958, nr. 1 (ian.).
29. EBELING, H.: *Noile locomotive electrice ale căilor ferate germane.* Prima parte: locomotive experimentale. In V.D.I.—Zeitschrift, R.F.G., nr. 1 (apr.).
30. *Locomotivă electrică din seria 1 010.* In The Engineer, Anglia, 205 (1958), nr. 5328 (7 martie).
31. NOUVION, F.: *Locomotive BB 9 200 de curent continuu 1 500 V.* In Revue Générale des Chemins de Fer, Franța, 1958, ian.

Noi autovehicule sovietice

DOUĂ noi prototipuri. Limuzina cu șapte locuri ,,Ciaika'' este în fază de probă. Această limuzină, cu o caroserie aerodinamică joasă, cu geamuri curbe, extrem de elegantă, este deservită de un motor de *180* CP cu supape în cap cu transmisie hidromecanică și cu cutie de viteze automată, care simplifică mult conducerea mașinii.

Deși motorul aceste limuzine — GAZ-13 — produs de uzina de automobile Gorki, este mai puternic decît al unei limuzine ZIM, el cîntărește cu 13 kg mai puțin.

In afară de prototipul Ciaika din Gorki, studenții școlii superioare tehnice Baumann din Moscova au mai construit un prototip de mașină de mică cilindree. Este vorba de o mașină pe patru roți, cu motorul instalat în spate, cu o caroserie confecționată din mase plastice armate cu țesătură din sticlă și care atinge viteza de 75 km/h.

Greutatea acestei mașini este de 350 kg. Cu toate că este atît de mică, ea asigură tot confortul călătorilor.

Cauzele unei catastrofe de cale ferată

CERCETĂRILE cu privire la cauzele catastrofei (din 13 iulie 1958 la Innsbruc (Austria) au dus la găsirea unui dop de lemn în capul racordului de cauciuc al frînei de aer, ce aparținea vagonului al treilea al trenului.

Acesta era un vagon frigorifer italian, care fusese introdus în garnitură în stația de frontieră Brennero, cu puțin înainte .Este probabil că în timpul mersului trenului, pe ultima treime a liniei Brennero, dopul de lemn mobil a luat în interiorul capului racordului o poziție care a dus la obturarea conductei. Oprirea neprăvăzută a trenului la intrarea în tunelul Sonnenburg a avut loc datorită scăderii presiunii în partea lungă a trenului, deoarece trecerea aerului prin conductă era oprită.

Căderea presiunii a produs frînarea, iar aceasta, la rîndul ei, a dus la înroșirea saboților de frînă. Mecanicul nu putea să constate din ghereta sa scăderea de presiune din partea finală a trenului.

Manevra efectuată de el — din cauza astupării conductei de către dopul de lemn — putea acționa numai asupra primelor trei vagoane. In timpul opririi trenului înaintea intrării în tunel, mecanicul și conductorul trenului au ridicat saboții de frînă deveniți incandescenți în urma frînării prin golirea de aer a conductei.

După pornirea din nou a trenului au fost deci frînate numai locomotiva și primele trei vagoane. In schimb, partea a doua a trenului, cea mai lungă și mai grea, nu mai dispunea de aerul comprimat necesar frînării, din cauza dopului care împiedica trecerea aerului.

In această situație, eforturile disperate depuse de mecanic pentru a frîna trenul ce cobora la vale cu viteză din ce în ce mai mare au rămas infructuoase, tot așa ca și tragerea frînei de alarmă de către conductor.

(după ,,*Eisenbahn*'', august 1958)

SOLUȚIA PROBLEMEI 3

PENTRU demararea unui tren se consumă 200...300 kg de combustibil sau numai 50?

Cam acesta era în esență enunțul problemei 3.

Intrucît cifrele sînt mult diferite, redăm mai jos un mod de calcul simplificat al combustibilului consumat pentru demararea unui tren.

Se știe că lucrul mecanic de accelerație, necesar pentru a pune în mișcare masa M a unui tren de la viteza 0 la viteza V este egal cu:

$$L = \frac{M\ v^2}{2},$$

în care:

$M = \frac{G}{g}$ (G, în kg, fiind tonajul trenului, inclusiv al locomotivei ce-l remorcă, iar $g = 9{,}81$ m/s² accelerația gravității);

— V în m/s este viteza de regim a trenului respectiv (care poate fi luată 60 km/h la un tren de marfă, 80 km/h la un tren de persoane și 100 km/h la un tren accelerat).

Cu ajutorul echivalentului mecanic al căldurii, se transformă în calorii, lucrul mecanic necesar accelerării.

Cantitatea de combustibil ce trebuie consumat pentru producerea lucrului mecanic de demarare este dată de formula:

$$c = \frac{L}{\eta \times 427 \times q}$$

în care:

C este consumul de cărbuni convenționali, în kg;

η — 0,06 (sau 6%) randamentul total al locomotivei;

— cifra 427, echivalentul mecanic al caloriei;

— q—7 000 kcal/kg puterea calorifică a unui kilogram de combustibil convențional.

Exemple. Să aplicăm cele de mai sus la un tren de călători și la un tren de marfă.

1. *Calculul consumului de combustibil la un tren de călători, de* Q = *500 tone, remorcat de o locomotivă ce are o greutate* P = *110 tone* (*locomotivă și tender*) *și care trebuie demarat de la* V_1 = *0 la* V_1 = *80 km/h.* Aplicăm formulele de mai sus:

$$L = \frac{M\ V^2}{2} = \frac{P+Q}{2 \cdot g} V^2 = \frac{500\,000 + 110\,000}{2 \times 9{,}81} \times 202 =$$

$$= 12\,436\,288 \text{ kgm};$$

$$C = \frac{L}{427\ \eta\ q} = \frac{12\,436\,288}{427 \times 0{,}06 \times 7\,000} = 69 \text{ kg de combustibil comvențional.}$$

2. *Calculul consumului de combustibil la demaraj la un tren de marfă de* Q = *1 500 tone, remorcat de o locomotivă cu o greutate de* P = *130 tone și care trebuie adus de la viteza* V_1 = *0 la* V_2 = *60 km/h.* In mod similar vom avea:

$$L = \frac{M\ V^2}{2} = \frac{P+Q}{2 \cdot g} V^2 = \frac{1\,500\,000+130\,000}{2 \times 9{,}81} \times 162 =$$

$$= 21\,268\,092 \text{ kgm}:$$

$$C = \frac{21\,268\,092}{427 \times 0{,}06 \times 7\,000} = 118 \text{ kg combustibil convențional.}$$

Desigur, la alte tonaje ale locomotivelor și trenurilor și la alte viteze finale, rezultatele vor fi diferite. De asemenea, dacă puterea calorică a combustibilului folosit este diferită de 7 000 kcal/kg cît s-a socotit pentru combustibil convențional.

Rezultă că cifra dată în primul articol nu este justă, fiind mult prea mare. In cel de al doilea, cifra de 50 kg de combustibil poate fi socotită justă, pentru un tren de călători cu un tonaj de circa 300 tone.

Semnalăm că în primul articol se mai găsește o afirmație greșită și anume recomandarea ca locomotiva împingătoare să se atașeze *din mers* la tren, pentru a evita oprirea lui (și în acest mod să se economisească consumul de combustibil respectiv).

Acest lucru nu trebuie să fie nici recomandabil și nici permis, întrucît este imposibil ca locomotiva împingătoare ce urmărește un tren să se atașeze în urma lui și apoi să-l împingă fără să provoace izbirea și deraierea vagoanelor de la urma trenului.

Practica a dovedit că atunci cînd o locomotivă împingătoare, nelegată la tren, se deslipește de tren din neatenția mecanicului și apoi caută să se alipească din nou de tren, se produce izbitură din cauza vitezelor diferite ale locomotivei împingătoare și a trenului cu deraierea vagonului de la urmă.

Instrucția 260, art. 58 pct. c, ultimul alineat (pag. 45), interzice din aceste motive, acest lucru.

Nichelarea chimică

REDUCEREA sărurilor de nichel de către hipofosfitul de sodiu este cunoscută de foarte multă vreme, însă nu se ajunsese să se reproducă pe scară industrială această reacție instabilă. De-abia în ultimul deceniu s-au găsit o serie de substanțe care stabilizează și accelerează reacția, făcînd posibilă folosirea procedeului pe scară industrială.

In prezent, nichelarea chimică s-a răspîndit mult în țările cu industrie înaintată.

Instalația de nichelare chimică ,,Kanigen'' se compune dintr-o serie de băi de spălare și degresare cu percloretilenă, precum și din baia propriu zisă de acoperire. Soluția este încălzită pînă în apropierea temperaturii de fierbere, apoi este introdusă în baia de nichelare. Soluția folosită aici este răcită și se regenerează prin adăugare de reactivi iar după filtrare este gata pentru un nou ciclu.

Stratul de acoperire obținut prin nichelare chimică după procedeul Kanigen este un aliaj de nichel cu un procent redus de fosfură de nichel și prezintă o serie de însușiri printre care cele mai însemnate sînt: rezistență la coroziune egală cu a nichelului; o mare duritate; o mare aderență pe metalul de bază; grosime uniformă a stratului de nichel.

Datorită acestor calități, înafară de aplicațiile obișnuite ale nichelării, acoperirea poate fi folosită și pentru alte scopuri, ca de exemplu: nichelarea angrenajelor, a caracterelor de imprimeria, acelor de tricotat etc. De asemenea, datorită absenței porozităților pe stratul de acoperire, procedeul poate fi folosit pentru nichelarea recipientelor lucrînd sub vid sau sub presiune, iar calitatea sa de a absorbi neutronii o face indicată pentru echipamentul atomic. Un strat subțire de Kanigen depus pe aluminiu oferă posibilitatea lipirii acestuia.

In rezumat, nichelarea chimică prezintă următoarele avantaje principale:

— datorită protecției mai bune, permite să se depună un strat de acoperire mai subțire decît în cazul nichelării electrolitice:

— dă posibilitate nichelării pieselor greu de tratat prin metoda electrolicită, confecționate pînă în prezent din oțel inoxidabil sau din alte metale scumpe sau greu de uzinat.

Costul nichelării chimice variază după natura materialului de bază și după forma piesei. In general el este ceva mai costisitor decît în cazul nichelării electrolice pentru piesele subțiri, dar este mult mai mic la piesele cu o formă mai complicată sau atunci cînd sînt necesare acoperiri cu straturi poroase.

(După ,,*Mecanic*'', 1958)

Buletin Documentar

ÎNTREŢINERE

VOSAHLIK V.: **Mecanizarea lucrărilor de refacţie a suprastructurii în U.R.S.S.** (cehă).

Zeleznicni Technika 5 (1957) nr. 4 (aprilie), pag. 91...97, 8 fig.

Descrierea mecanismelor şi organizării lucrărilor la executarea refacţiilor în U.R.S.S. Refacţiile se fac de către staţiunile de maşini de linie înzestrate cu tot felul de mecanisme speciale, care mereu se perfecţionează. Staţiile au atelierele centrale de montare a panourilor, de unde panourile montate se expediază pînă la 350 km distanţă. Pe lîngă celelalte mecanisme, atelierele au macarale portal, care încarcă panourile în vagoane şi ateliere speciale de regenerat traverse.

Transportul panourilor se face cu vagoane-macara special amenajate după sistemul Platov.

Refacţia însăşi se face mecanizat, folosind vagoane macara, macarale speciale UK 25 pentru poza panourilor lungi, curăţitoare de balast, maşini de balastat, maşini de burat, maşini de rectificat calea şi altele.

Se lucrează pentru adaptarea mecanismelor existente pentru poza panourilor lungi cu traverse de beton.

VAVERKA I.: **Schimbarea şinelor la calea fără rosturi** (cehă).

Zeleznicni Technika 5 (1957) nr. 4 (aprilie), pag. 85...90, 1 fig. 8 diag.

Intr-o cale fără rosturi de dilataţie, în majoritatea cazurilor şinele se găsesc sub tensiune. La scoaterea unei porţiuni a şinei în porţiunile rămase se produc deformaţii — alungiri sau scurtări. Pentru ca în şină să existe după reparaţii tensiunea iniţială, la care a fost calculată, cuponul şinei care se introduce trebuie potrivit ca lungime, temperatură şi tensiune iniţială, ca să corespundă tensiunii dorite în şină pentru temperatura dată. In calcul se ţine seama şi de influenţa sudurilor care se fac la capetele cuponului.

Analiza matematică se face pentru cazul cînd şina înlocuită nu este ruptă şi pentru cazul cînd ea este ruptă în cale.

Pentru a schimba artificial lungimea cuponului ce se introduce, se folosesc metodele mecanice (alungirea cuponului cu dispozitive speciale), sau termice (încălzirea lui la o temperatură care să aducă cuponul la lungimea necesară.

KASIK G.: **Reglarea prin schimbarea cleştilor a ecartamentului lăţit în timpul exploatării** (cehă).

Zeleznicni Technika 5 (1957) nr. 6 (iunie), pag. 161...167, 6 fig., 2 tab.

Unele prinderi ale şinelor de traverse permit reglarea ecartamentului fără demontarea şinei, sau a plăcilor, ci numai prin interşanjarea potrivită a cleştilor, care fiind de lungimi diferite, dau posibilitatea de apropiere au de depărtare a şinelor una faţă de cealaltă. La vechile sisteme de prindere, variaţiile ecartamentului se puteau obţine numai din 4 în 4 mm, însă sistemele moderne adoptate de căile ferate cehoslovace permit reglarea mult mai fină a ecartamentului. Necesitatea reglării ecartamentului apare în mod frecvent la curbe şi în cazul şinelor uzate.

După executarea lucrărilor de reglare fiecare şină trebuie să fie verificată şi ca direcţie.

TEHRIC V.: **Un dispozitiv îmbunătăţit pentru rectificarea căii** (cehă).

Zeleznicar (1957) nr. 5 (mai) pag. 120, 5 fig., 1 tab.

Dispozitivul pentru rectificarea căii la reparaţii curente şi capitale, sistemul inginerului sovietic Cikvarkin, a fost adaptat şi la unele linii din Slovacia, aducîndu-i-se unele îmbunătăţiri.

Cu ajutorul acestui dispozitiv, calea care urmează a fi rectificată este mai întîi ridicată şi apoi ripată.

Prin perfecţionarea sistemului de pîrghii articulate şi prin introducerea rulourilor, puterea dispozitivului a fost sporită. El nu poate fi însă folosit la riparea ramificaţiilor, unde este nevoie de un efort mai mare.

Datorită eficacităţii şi greutăţii reduse, acest e dispozitive se vor aplica larg la reparaţiile curente şi capitale ale căii după studii experimentale, în urma cărora se va alege tipul cel mai adecvat condiţii

TRACŢIUNE

CZUBACZYNSKI J.: **Sarcinile picherului pe liniile electrificate** (polonă).

Przeglad Kolejowy Drogowy (supliment), 9 (1957), nr. 4 (aprilie), pag. 41...47.

Liniile electrificate impun picherului sarcini suplimentare la întreţinerea şi repararea căii, datorită instalaţiilor electrice montate în cale. Aceste instalaţii sînt la şine izolate, porţiuni de linii izolate, la schimbătoare de cale etc. Apoi sînt, instalaţiile de semnalizare şi de comandă, cărora de asemenea trebuie să li se acorde o deosebită atenţie.

Prin evitarea accidentelor şi deranjamentelor care s-ar putea produce la instalaţiile electrice, picherul trebuie să execute lucrările de întreţinere şi reparaţii în colaborare cu secţia de tracţiune electrică.

SAMOILENKO V. A. şi P. I. BOKLAGOV: **Consolidarea şi întreţinerea porţiunilor de cale în curbă** (rusă).

Puti i Putevoie Hoziaistvo 1 (1957) nr. 1 (ianuarie), pag. 36...37, 4 fig.

La o secţie de întreţinere din regionala Caucazului de nord se foloseşte procedeul combinat de consolidare şi de întreţinere a porţiunilor de cale în curbă. Curba se calculează, se ripează sub conducerea picherului sau a inginerului secţiei, după aceea se verifică după săgeţi şi se fixează pe teren. In interiorul ecartamentului, la fiecare 5 m, se bat în linie dreaptă repere în traverse. Capetele aliniamentelor, formate în interiorul ecartamentului de către reperele menţionate, se numesc ,,mărci''. Poziţia reprelor se determină prin întinderea unei sfori între două mărci. Pe inima şinelor, în dreptul reperelor şi al mărcilor, se fac semne cu vopsea. Şeful de echipă verifică reperele odată pe săptămînă, restabilind poziţia lor corectă în caz de nevoie, adică în cazul deripării curbei.

JILIN G. A.: **Contribuţii la problema redistribuirii sarcinilor între osiile locomotivelor** (rusă).

Jeleznodorojnîi Transport, 39 (1957), nr. 6 (iunie), pag. 62...65, 4 fig., 1 diagr., 2 tabl.

Se tratează cauzele redistribuirii sarcinilor între osiile şi roţile locomotivelor, ca urmare a devierii balansierelor şi arcurilor în timpul mersului şi ca efect al întrebuinţării arcurilor de dimensiuni necorespunzătoare.

Respectarea întocmai a dimensiunilor arcurilor la confecţionare fiind dificilă, se produc devieri ale elementelor suspensiunii, ceea ce duce la uzura bandajelor şi micşorarea aderenţei.

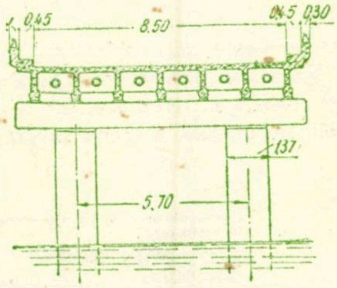
Viaduct de beton precomprimat de 38 km lungime

A fost construit și dat în exploatare un viaduct din beton precomprimat, avînd 38 km lungime, peste lacul Pontchartrain, cu suprafața de 1500 km², situat în stînga fluviului Mississipi.

Tablierul viaductului are 2 232 de travee, de 17 m lungime și 10 m lățime, alcătuite fiecare dintr-un singur element prefabricat și precomprimat, cîntărind 167 t. Acest element, avînd 1,2 m grosime, este alcătuit din tablierul propriu-zis, făcînd corp cu șapte grinzi longitudinale în care sînt introduse cele 175 de cabluri de precomprimare cu diametrul de 9,5 mm, formate fiecare din 7 fire de oțel dur și avînd un efort de întindere unitar de 112 kg/mm². Tablierul se reazemă pe pile alcătuite dintr-o capelă, legînd între ele doi piloți cilindrici, avînd înălțimea mijlocie de 26,75 m (fig. 1).

Piloții cilindrici, goi în interior, avînd diametrul exterior de 1,37 m și grosimea de 0,1 m, sînt alcătuiți din tronsoane cu lungimea de 4,85 m, executate prin centrifugare. Tronsoanele sînt asamblate prin precomprimare, cu ajutorul a 12 cabluri Freyssinet, alcătuite fiecare din 12 fire de 5 mm și avînd un efort unitar de întindere de 105 kg/mm². După efectuarea întinderii, găurile de trecere a cablurilor au fost injectate cu mortar de ciment. După întărire, conurile de ancorare folosite pentru întinderea cablurilor au fost înlăturate, efortul fiind transmis elementelor prin simpla aderență a cablurilor de mortar.

Capetele care leagă cîte doi piloți pentru a alcătui pila sînt de asemenea prefabricate și precomprimate, cîntărind fiecare 18 t.

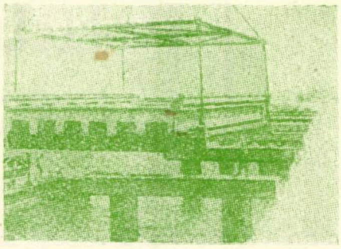


↑

Fig. 1. *Secțiunea viaductului lung de 38 km*

Fig. 2. *Montarea unei travee a tablierului*

↓



Viaductul este completat de mai multe lucrări speciale și anume: patru rampe duble la travee înălțate, permițînd trecerea ambarcațiunilor, două travee basculante, permițînd trecerea vaselor mai importante și o buclă dublă cu pasaj inferior, care permite vehiculelor să se înapoieze, fără a întoarce pe pod.

Pentru fabricarea elementelor podului a fost instalat pe malul nordic al lacului un mare șantier, a cărui amenajare a necesitat 145 000 m³ de debleuri, 182 000 m³ de rambleuri, 8 300 piloți de lemn, 14 500 m³ de beton de fundație și 13 000 m² de arie betonată.

Elementele prefabricate au fost transportate la locul de montaj cu ajutorul pontoanelor. Montarea elementelor viaductului s-a făcut cu ajutorul utilajelor plutitoare. Piloții care nu au sabot la bază au fost înfipți prin batere și prin spălare, apa și pămîntul de pe fundul lacului pătrunzînd în interiorul cilindrului. După baterea piloților, capetele au fost fixate cu ajutorul macaralelor plutitoare, armătura de legătură fiind betonată pe loc. Apoi s-au adus traveele tablierului, care au fost montate cu ajutorul unui ponton cu macara cu catarg (fig. 2). Construcția a continuat apoi cu montarea unui parapet de aluminiu, a rosturilor de dilatare dintre travee și a lampadarelor.

Cantitățile de materiale puse în operă au fost următoarele: 182 000 m³ de beton pentru tablier și capele, 3 150 t de oțel dur pentru acestea, 16 000 t de oțel moale pentru tablier, 60 000 m³ de beton pentru piloți, 2 880 t de oțel dur pentru piloți și 2 700 t de profilate pentru rosturile dintre traveele tablierului.

Durata de execuție a fost de doi ani.

(după „Der Bauingenieur" nr. 11/1957)

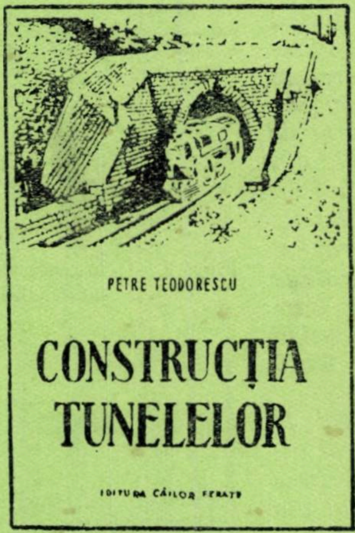
În Editura Căilor Ferate =

vor apărea:

GH. I. MANOLESCU
TRIAJE MECANIZATE
EDITURA CĂILOR FERATE

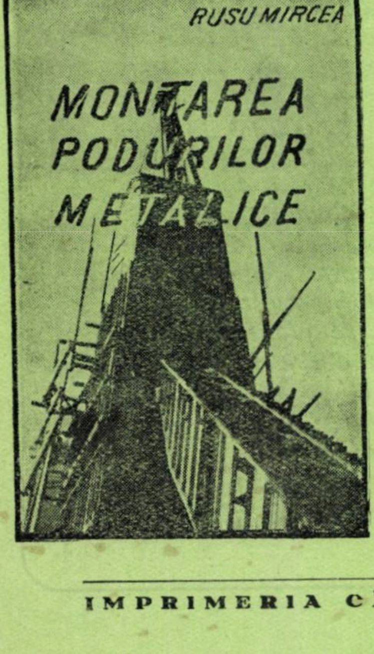
IN această lucrare se studiază problema triajelor mecanizate şi automatizate atît din punct de vedere teoretic cît şi practic. Intîi se expun noţiuni privitoare la dinamica mişcării pe planuri înclinate, noţiuni care servesc apoi la dimensionarea cocoaşelor de triere. Se descriu apoi instalaţiile de moderare a vitezei şi cele de telemecanică şi automatică feroviară specifică macazurilor de la cocoaşele de triere, precum şi toate elementele care contribuie la asigurarea optimă a triajelor.

Lucrarea serveşte studenţilor din învăţămîntul superior, inginerilor proiectanţi şi personalului din exploatare chemat să monteze, să exploateze şi să întreţină instalaţiile aferente acestor triaje.



ACEASTĂ carte expune diferitele aspecte ale construcţiei tunelurilor în general şi a celor de cale ferată în special. Se arată materialul şi utilajul folosit, studiul traseelor şi ale axei tunelurilor, metodele de lucru folosite la construcţie, organizarea şantierului şi reguli de protecţie a muncii.

Cartea este destinată proiectanţilor, constructorilor şi celor care se ocupă cu întreţinerea tunelurilor, servind în acelaşi timp şi ca material didactic pentru cursurile de specialitate.



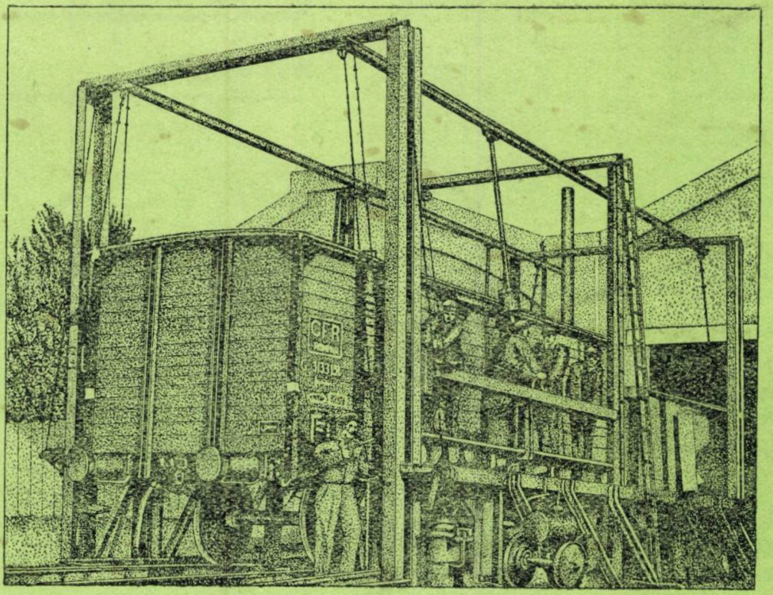
LUCRAREA tratează problema montării podurilor metalice. In prima parte se descriu materialele folosite la construcţia podurilor metalice, precum şi uneltele, maşinile-unelte şi utilajele care servesc la executarea pieselor de tabliere la asamblarea lor şi la montarea podurilor metalice. In partea a doua se expun pe larg procedeele de consolidare şi de separaţie a podurilor metalice existente, precum şi montarea şi manevrarea tablierelor metalice noi pe şantier.

Lucrarea are ca scop să dea un ajutor practic personalului mediu şi inferior de pe şantierele de construcţii de poduri, care execută şi repară podurile metalice.

IMPRIMERIA CĂILOR FERATE — BUCUREŞTI

E 1743

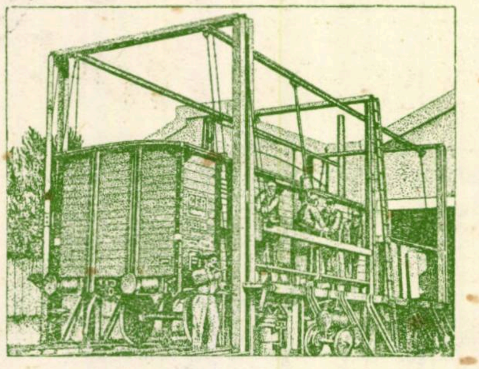
KAT



Institut. de Documentare Tehnică
BUCUREŞTI
ОБМЕН - CSERE
VYME[illegible] - WYMIANA
TAUSCH - CMEHA

11
NOIEMBRIE
1958

REVISTA CĂILOR FERATE



Stand de îndreptat lonjeroanele la vagoane, construit la atelierele Turnu-Severin, inovație a inginerului Alexandru Strinoiu și a tehnicianului Anghel Dragomir

Revista CĂILOR FERATE

ANUL VI Nr. 11 NOIEMBRIE 1958

Pentru cititori

„Revista Căilor Ferate" apare lunar și conține materiale variate privitoare la tehnica feroviară și la tehnica activităților legate de calea ferată. Prin conținutul ei și prin modul de redactare a articolelor — de la un nivel profesional la unul mediu — revista se adresează personalului C.F.R. din toate sectoarele, căutînd să-l ajute să-și însușească tehnica nouă de specialitate, să-și ridice nivelul tehnic-profesional, pentru a putea realiza mai bine sarcinile ce-i revin.

Pentru ca revista să corespundă cît mai mult scopului ei, cititorii sînt rugați să țină un contact cît mai strîns cu redacția, în scris sau direct, venind cu critici constructive, cu propuneri și sugestii de îmbunătățire și colaborînd cu articole, note etc.

Revista se difuzează prin abonamente la bibliotecile unităților C.F.R., la instituții sau salariaților C.F.R. și din afară.

Costul unui abonament pentru unități este de lei 100 pe an și se achită prin scrisoare de virament, în contul 072073 B.R.P.R., Direcția Orașul București.

Individual, costul abonamentului este de 20 lei pe an și se achită prin mandat poștal.

Mandatul se trimite Editurii, în București, calea Griviței, 193 B.

Sumarul

Pag.

CU TOATE FORȚELE PENTRU INTRODUCEREA TEHNICII NOI 569

PROBLEME ACTUALE

Căi de îmbunătățire a unor indicatori de plan în exploatarea materialului rulant, de FLORIAN I. GOGA 571
Despre utilizarea rațională a personalului de tren, de EUGEN ȘIPOȘ 575
Producția și consumul de apă la C.F.R. 577
Noul peron acoperit din Gara de Nord 580
Joantele noroioase, de M. TREFILOV 581
Arderea păcurii în focarul locomotivelor cu abur, de CAIUS POPESCU și NICOLAE GRIGORESCU 584
O prețioasă mecanizare, de D. TOCINEANU 588
Trenuri de lungime metrică, de I. IVĂNESCU 589
Progrese în telemecanică 591
Standard internațional pentru numere preferențiale 592

STUDII ȘI REALIZĂRI

Aspecte ale utilizării actuale ale procedeelor de sudură la căile ferate romîne, de D. R. MOCANU și C. FREUD 593
Beton de vată minerală 600
Principiile de bază în evoluția robinetului de manevră al mecanicului, de D. TILEA 601
Pornirea rapidă a cazanelor de abur 606
Autoaprinderea amestecurilor de combustibil și aer, de PETRE M. POPESCU și FLORICA POPESCU 607

NOTE ȘI INFORMAȚII

Despre prepararea betoanelor. Malaxoare — betoniere, de LEO KORNFELD 611
Noi metode de construcții în R. D. Germană 615
Locomotive diesel romînești 616
Kilogram-forță, kilogram-masă sau kilogram ?, de I. CORODEANU 617
Magnet cu miez dublu pentru manevrarea acelor, de GH. LUPESCU 620
Tehnica nouă în sectorul S. C. B. 621
Noutăți în construcția și întreținerea căii 623

BULETIN DOCUMENTAR 624

Apare sub îngrijirea Editurii Căilor Ferate, București, Calea Griviței 193 B
Redactor șef : Ing. DEM. URMĂ

Cu toate forţele pentru introducerea tehnicii noi

ORSZÁGOS MŰSZAKI KÖNYVTÁR 1883

PROBLEMA tehnicii, a progresului tehnic, este de o importanţă covîrşitoare în dezvoltarea societăţii. Perfecţionarea tehnicii, a metodelor de producţie, măreşte posibilitatea omului de a acţiona asupra naturii, de a zmulge acesteia mai mult decît îi oferă ea de la sine, sporeşte productivitatea muncii şi capacităţile de producţie.

In economia contemporană, tehnica se dezvoltă pe două linii cu consecinţe diametral opuse; pe de o parte avîntul neîntrerupt al tehnicii, creşterea impetuoasă a forţelor de producţie în ţările lagărului socialist, pe de alta marasmul şi decăderea tehnicii şi economiei în ţările capitaliste.

In timp ce în S.U.A. apar teorii care cer revenirea la muncă manuală şi se preconizează ca reţetă pentru ,,salvarea'' capitalismului reîntoarcerea la ,,tehnica ciocanului şi a lopeţii'', în U.R.S.S. se construiesc centrale atomoelectrice de mare capacitate şi se rezolvă probleme ştiinţifice şi tehnice dintre cele mai complicate în domeniul energeticii, construcţiei de maşini, metalurgiei, radiotehnicii, automatizării şi telemecanizării etc. Tot în U.R.S.S. a fost construit cel mai puternic accelerator pentru particule din lume — sincofazotromul — şi a fost realizată lansarea rachetei balistice intercontinentale, iar în cadrul anului geofizic internaţional 1957—1958 s-a înregistrat realizarea epocală a ştiinţei şi tehnicii sovietice; lansarea primului satelit artificial al pămîntului, urmată de lansarea altor doi, ultimul în greutate de peste 1500 kg.

*

Aservită imperialismului străin, lipsită de o puternică industrie grea —baza progresului şi independenţei naţionale — supusă politicii profitului monopolist, care paraliza progresul tehnic şi ştiinţific, ţara noastră, sub regimul burghezo-moşieresc, s-a situat din punct de vedere tehnic printre ultimele ţări europene.

Menţinerea în întuneric a maselor populare, expuse dublului jug al claselor exploatatoare, romîne şi străine, a ridicat o barieră de netrecut între ştiinţă şi mase, înăbuşind nenumăratele posibilităţi de creaţie ale poporului. Regimul reacţionar a cultivat în ştiinţele tehnice, fizice şi matematice tendinţe cosmopoliste şi idealiste, dispreţ şi neîncredere faţă de posibilităţile proprii, ură împotriva ştiinţei sovietice, faţă de care a dus politica ,,cordonului sanitar''.

Cucerirea puterii politice de către clasa muncitoare a schimbat mersul întregii istorii a poporului nostru. Prin naţionalizarea principalelor mijloace de producţie, în industrie a fost realizată concordanţa între forţele de producţie şi relaţiile de producţie, acestea din urmă devenind astfel un motor care determină dezvoltarea forţelor de producţie, deci şi a tehnicii. Ajutorul larg şi de un înalt nivetehnic pe care ni-l dă Uniunea Sovietică face posil bil progresul neîntrerupt al tehnicii în ţara noastră. Experienţa sovietică, documentaţia tehnică sovietică, ajută pe inginerii şi tehnicienii noştri să proiecteze tipuri noi de maşini şi mecanisme. Aceasta ne dă posibilitatea să folosim cele mai noi descoperiri ale ştiinţei şi tehnicii în făurirea unei tehnici la nivelul marilor sarcini ale construcţiei socialiste.

La calea ferată, dezvoltarea tehnicii feroviare — care s-a sprijinit puternic pe experienţa sovietică — a determinat o creştere considerabilă a volumului transporturilor în anii celor două planuri cincinale. Astfel, volumul de transport exprimat în tone nete kilometri marfă în anul 1957 reprezintă 224 la sută faţă de realizările anului 1950. Rulajul vagonului de marfă a fost redus cu 20% faţă de 1950. Aceasta a permis ca numărul vagoanelor încărcate în medie pe zi să crească în aceeaşi perioadă cu 71%, cu un parc de lucru sporit numai cu 43%.

In toate aceste realizări se reflectă noua tehnică sub aspectul înzestrării cu noi mijloace de bază, aplicării procedeelor tehnologice noi, a metodelor înaintate de lucru şi a mişcării de inovaţii şi invenţii.

In cadrul înzestrării tehnice a căilor ferate, parcul de material rulant a fost dotat cu locomotive şi vagoane de tip nou, au fost dezvoltate şi îmbunătăţite diferite instalaţii feroviare, prin construcţii şi refacţii de linii şi lucrări de artă.

S-a construit în mare serie locomotiva 150.000, care permite arderea în condiţii corespunzătoare a cărbunilor cu putere calorică mică.

Au fost proiectate şi executate în întregime la noi în ţară noi tipuri de vagoane de marfă de mare capacitate: vagonul de marfă descoperit şi cel acoperit, cu 4 osii, de 50 tone capacitate de încărcare; vagonul de marfă special cu autodescărcare, cu 4 osii, de 50 tone, pentru cărbuni şi minereu şi vagonul cisternă de 50 m^3 fără şasiu — autoportant.

Pentru sporirea vitezelor de circulaţie şi mărirea capacităţii de circulaţie a liniilor s-a extins dotarea vagoanelor de marfă cu instalaţie de frînă automată. S-au realizat instalaţii de teleconferinţă pentru îmbunătăţirea lucrului în staţiile mari şi între direcţiile regionale şi centrale din departament, instalaţii care permit o analiză operativă eficientă. A sporit considerabil automatizarea reţelei telefonice.

A fost mărită capacitatea de producţie a atelierelor de reparat material rulant. La atelierele Griviţa Roşie se fabrică încă mai de mult cutii de unsoare şi diferite piese din oţel în oţelăria nou construită.

In cadrul celor două cincinale au fost executate noi lucrări de linie. A fost construită linia Piatra Neamţ—Bicaz, de 24 km, prin care s-a realizat legătura cu hidrocentrala Lenin și au fost dezvoltate complexele feroviare Dej-triaj, Adjud și Mărășești. Construirea uzinei de piese de schimb din Galați a descongestionat atelierele principale și a permis introducerea pe scară largă a reparațiilor cu piese de schimb în depouri și ateliere.

O importantă realizare tehnică este și podul prieteniei peste Dunăre, în lungime de 2 280 m combinat pentru cale ferată și șosea și care leagă rețelele feroviare și rutiere din R.P.R. și R. P. Bulgaria.

Aplicarea de noi procedee tehnologice a avut o mare importanță în dezvoltarea transportului pe calea ferată. Astfel, în ramura mișcării sînt demne de menționat procesul tehnologic unic — care duce la o colaborare mai strînsă între întreprinderile cu încărcări masive și calea ferată — și marșrutizarea transporturilor, prin planificarea încărcărilor pentru aceeași destinație. In ramura tracțiunii o importanță deosebită o prezintă exploatarea locomotivelor după turnusuri strînse, inelare și în buclă, și extinderea deservirii locomotivelor cu trei echipe. In telecomunicații s-au introdus: sudarea firelor aeriene prin cartușe cu termit, prevenirea și determinarea deranjamentelor prin măsurători electrice; înlocuirea alimentării de la elemente galvanice cu alimentare din rețea. In ramura întreținerii căii, au găsit o largă aplicare organizarea lucrului de întreținere a liniilor prin echipe complexe și verificarea mecanizată a căii cu ajutorul căruciorului și a vagonului de măsurat calea. In sectorul construcțiilor s-a extins utilizarea prefabricatelor de beton armat, montarea liniilor din panouri prefabricate, folosirea betonului cu armătură pretensionată; iar în sectorul industrial, în afara procedeelor noi aplicate în întreprinderile din industria metalotehnică, examinarea pieselor și materialelor prin defectoscopie electro-magnetică și ultrasonoră și organizarea reparării în lanț a vagoanelor de marfă pe patru osii.

Rezultatele importante în producție au fost obținute datorită aplicării metodelor de lucru ale feroviarilor sovietici și ale ceferiștilor fruntași în producție. Printre acestea deosebit de valoroase s-au dovedit: metoda pentru formarea trenurilor simultan cu descompunerea lor pe cocoașa de triere; formarea trenurilor de către echipa complexă pe linia de tragere a stațiilor de triaj; remorcarea trenurilor cu tonaje sporite; întreținerea luninistă a locomotivelor și a instalațiilor de telecomunicații și centralizări; executarea lucrărilor de întreținere a căii tot timpul anului.

*

Pentru a face față sarcinilor tot mai mari și mai importante ce-i revin, calea noastră ferată va trebui să realizeze un important plan de perspectivă pentru continua dezvoltare a tehnicii feroviare. Nu peste multă vreme se vor introduce în exploatare locomotive diesel-electrice pentru remorcarea trenurilor grele de marfă și călători, întîi importate și apoi construite în țara noastră. In acest scop au fost alese două tipuri de asemenea locomotive: de 600—1400 CP pentru manevră și de 1800—3000 CP pentru traficul de mărfuri și călători pe liniile principale. Locomotivele diesel-electrice romînești, compuse fiecare din două secțiuni ce pot funcționa independent, vor fi dotate cu motoare Diesel în patru timpi, supraalimentate cu turbosuflante, putînd funcționa fără pierdere sensibilă de putere la trecerea munților pînă la altitudini de 1000 m deasupra nivelului mării, cu o putere de 2100 CP la 710 rot/min. Viteza va fi de 100 km pe oră.

Introducerea tracțiunii diesel-electrice, de mare putere, constituie un mare și important pas înainte în dezvoltarea transporturilor pe calea noastră ferată.

Tot în cadrul înzestrării tehnice, parcul de vagoane de marfă va fi sporit cu noi tipuri de vagoane, adoptîndu-se și un tip de vagon cu utilizare cît mai generală și cu greutate proprie cît mai redusă. Vor putea fi astfel înlocuite vagoanele de marfă cu vîrstă industrială de mult depășită, astăzi încă în exploatare. O deosebită atenție se va da construcției moderne, confortabile, a noilor vagoane de călători.

O altă problemă o constituie construirea în țară a instalațiilor de centralizare electrodinamică, bloc de linie automat, a instalațiilor de mecanizare a cocoașelor de triere, avînd la bază adoptarea semnalizării moderne cu indicarea vitezei de circulație.

Pe baza experiențelor făcute pe linia București—Urziceni și în alte sectoare se va extinde procedeul executării liniei fără joante, ceea ce va duce la micșorarea uzurii liniei și a materialului rulant, precum și la înlăturarea zgomotului produs de roțile care trec peste joante.

Vor trebui să fie rezolvate o serie de probleme cum sînt: utilizarea pe scară întinsă a panourilor prefabricate și utilizarea largă a traverselor de beton armat și precomprimat care să înlocuiască actualele traverse de lemn; îmbunătățirea activității atelierelor de reparat material rulant prin mărirea producției și productivității muncii și îmbunătățirea calitativă a reparațiilor, a condițiilor de lucru și reducerea prețului de cost; reprofilarea unor ateliere în vederea trecerii la reparațiile de locomotive diesel-electrice; distrugerea ierbii din cale prin utilizarea de produse chimice.

O altă problemă pe care calea ferată trebuie s-o rezolve este problema cadrelor calificate. Pentru ca mașinile și instalațiile perfecționate cu care sînt și cu care vor fi înzestrate diversele sectoare feroviare să fie folosite la maximum, la întreaga lor capacitate, pentru ca metodele înaintate de lucru și cuceririle științifice să fie larg aplicate în practică, este nevoie de cadre cu o înaltă calificare, de muncitori, tehnicieni și ingineri cu o temeinică pregătire tehnică și cu un larg orizont cultural, capabili să stăpînească pe deplin tehnica modernă.

Prin pregătirea de cadre tehnice de nivel corespunzător, prin lupta permanentă dusă de salariați pentru însușirea și folosirea tehnicii noi, înaintate, prin sprijinul acordat de partid și guvern, transportul pe căile noastre ferate se va ridica pe o nouă treaptă de dezvoltare, putînd astfel face față mai bine sarcinilor care-i revin în cadrul economiei naționale.

PROBLEME ACTUALE

Căi de îmbunătăţire a unor indicatori de plan în exploatarea materialului rulant

Ing. FLORIAN I. GOGA
Şef serv. P. O. M. Reg.
Timişoara

VIAŢA economică a ţării noastre în plin avînt atrage după sine necesitatea unei activităţi din ce în ce mai intensă în toate compartimentele de muncă, inclusiv în transporturile feroviare',,In transporturile pe calea ferată — a arătat tov. Gh. Gheorghiu-Dej la cel de al doilea Congres al P.M.R. — trebuie avută în vedere utilizarea completă a capacităţilor existente, lichidarea locurilor înguste, introducerea cu fermitate a tehnicii moderne, îmbunătăţirea indicilor calitativi şi reducerea cheltuielilor de transport".

Ordinul 30 al şefului Departamentului C.F.R. a concretizat măsurile ce trebuie luate în vederea traducerii în viaţă a acestor directive. Utilizarea cît mai judicioasă a materialului rulant, organizarea pe principii tehnice a muncii în staţii, depouri, revizii de vagoane, ateliere de zonă etc., folosirea experienţei feroviarilor sovietici sau romîni cu o înaltă tehnicitate, punerea în valoare a rezervelor care încă mai există în unităţile de cale ferată, reprezintă jaloanele Ordinului 30. Ele dau linii de directivă pentru conducătorii unităţilor de exploatare şi personalului tehnic al acestora şi constituie factori mobilizatori pentru miile de ceferişti care luptă cu avînt în măreaţa bătălie de înfăptuire a socialismului în patria noastră.

,,Cercetările ştiinţifice şi experienţa înaintată a oamenilor muncii sînt căile principale pe baza cărora se dezvoltă tehnica nouă", a arătat tov. prof. dr. ing. Şt. Bălan la cel de al doilea Congres A.S.I.T.

Ţinînd seamă de acest lucru, cercetările ştiinţifice din ţara noastră au luat o mare amploare; strîns legate de nevoile producţiei, ele au constituit un sprijin deosebit în îmbunătăţirea muncii organizate. Colaborarea dintre oamenii de ştiinţă şi activiştii din producţie a fost în măsură să rezolve o serie întreagă de probleme şi să dea muncii un caracter de un înalt nivel tehnico-ştiinţific. In cadrul căilor ferate această formă de activitate a contribuit la îmbunătăţirea indicilor de utilizare a materialului rulant, sprijinind în acelaşi timp acţiunea de creştere a productivităţii muncii, reducerea preţului de cost şi sporirea cîştigului mediu.

In lumina celor de mai sus, vom scoate în evidenţă unele căi de îmbunătăţire a unor indicatori de plan din exploatarea materialului rulant, precum şi măsura în care aceştia influenţează asupra rezultatelor economice.

1. *Sarcina statică* reprezintă tonajul mediu încărcat pe vagon, în staţiile de încărcare. Pornind de la definiţie, se stabileşte:

$$I_s = 2\frac{T_q}{V_q} \qquad (1)$$

în care:

I_s este sarcina statică măsurată în tone nete/osie;

T_q — tone nete încărcate;

V_q — număr de vagoane încărcate.

Presupunînd pentru T_q şi V_q variaţiile procentuale p_1 şi p_2 respectiv, acestea vor atrage pentru I_s o variaţie q de valoarea

$$q = p_1 - \frac{p_2}{100+p_2} \cdot 100 \qquad (2)$$

Se vede din analiza relaţiei (2), că îmbunătăţirea sarcinii statice se poate face prin mărirea lui p_1 şi micşorarea lui p_2. Pentru urmărirea în mod expeditiv a situaţiei, propunem următoarea metodă:

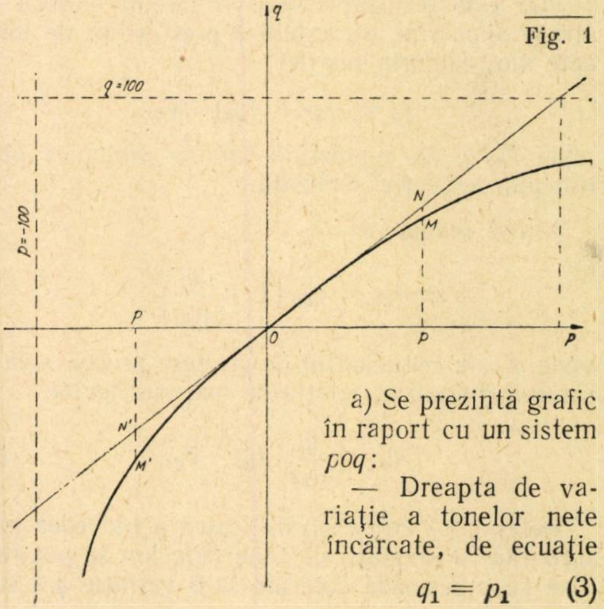


Fig. 1

a) Se prezintă grafic în raport cu un sistem *poq*:

— Dreapta de variaţie a tonelor nete încărcate, de ecuaţie

$$q_1 = p_1 \qquad (3)$$

— Iperbola de variație a numărului de vagoane încărcate, de ecuație

$$q_2 = \frac{p_2}{100 + p_2} \cdot 100 \qquad (4)$$

b) Se ridică ordonate pentru diferite valori ale lui p și se prelungesc pînă intersectează curbele (3) și (4), (fig. 1).

Segmentul $\overline{NM}$ reprezintă, la scara aleasă, procentul de variație a sarcinii statice, ca urmare a celor două influențe. In cazul cînd acest segment este deasupra axei orizontale rezultă o îmbunătățire a sarcinii statice, iar dacă e sub orizontală o înrăutățire.

c) Variația sarcinii statice atrage după sine o variație a numărului de vagoane disponibile. Astfel, dacă afectăm notațiile de mai sus cu indicii p și r pentru sarcinile planificate, respectiv realizări, se stabilește numărul de vagoane recîștigate cu ajutorul relației

$$V_{rec} = \frac{I_{sr} - I_{sp}}{I_{sp}} \cdot V_{qr}$$

sau dacă se ține seama că

$$I_{sr} = I_{sp}\left(1 + \frac{q}{100}\right)$$

se obține

$$V_{rec} = \frac{q}{100} \cdot V_{qr} \qquad (5)$$

In mod practic, pentru a obține numărul de vagoane recîștigate, se multiplică segmentul $\overline{NM}$ cu $\frac{V_{qr}}{100}$.

Dacă segmentul $\overline{NM}$ e sub axa orizontală, rezultatul reprezintă pierderi de vagoane din cauza nerealizării sarcinii statice.

2. *Sarcina dinamică* reprezintă tonajul mediu transportat de vagon. Imbunătățirea acestui indicator este rezultatul sporirii sarcinii statice și atrage după sine o creștere a prestațiilor de tone nete km, conform relației

$$t_n = (I_{dr} - I_{dp}) \cdot V_{qr}$$

unde I_{dp} și I_{dr} reprezintă sarcina dinamică planificată respectiv realizată.

Ținînd seamă că

$$I_{dr} = I_{dp}\left(1 + \frac{q}{100}\right)$$

unde q este coeficientul de creștere procentuală a sarcinii dinamice, relația de mai sus devine

$$t_n = \frac{q}{100} \cdot I_{dp} \cdot V_{qr} \qquad (6)$$

Relația (6) ne dă posibilitatea a prevedea mai dinainte ce prestații de tone nete km se pot realiza pe o perioadă oarecare la o variație q a sarcinii dinamice și un număr V_{qr} de vagoane încărcate.

3. *Tren km* e stabilit prin totalizarea parcursului tuturor trenurilor îndrumate. O creștere a numărului de tren km atrage după sine două influențe:

— o influență pozitivă concretizează prin creșterea prestației de tone nete km;

— o influență negativă concretizează prin consum sporit de combustibil pentru locomotivă, creșterea parcursului locomotivelor și al partizilor.

Va fi necesar deci a analiza problema sub cele două aspecte ale sale.

a) Relația

$$T_n = T_k \cdot Q \qquad (7)$$

unde

T reprezintă tone nete km;
T_k — tren km;
Q — tonajul net pe tren,

leagă tonele nete km de tren km și tonajul net/tren.

Depășirea cifrică de tren km fiind dată de relația

$$t_k = T_{kr} - T_{kp} = T_{kp}\left(\frac{T_{kr}}{T_{kp}} - 1\right)$$

iar depășirea de tone nete km rezultată fiind după (7):

$$t_n = T_{kr} \cdot Q_r - T_{kp} \cdot Q_p = T_{kp} \cdot Q_p\left(\frac{T_{kr}}{T_{kp}} \cdot \frac{Q_r}{Q_p} - 1\right)$$

sau dacă se ține seama de relația anterioară, avem

$$t_n = T_{np}\left[\frac{t_k + T_{kp}}{T_{kp}} \cdot \frac{Q_r}{Q_p} - 1\right]$$

Notînd aci cu

p_k — procentul de variație al prestației de tren km;
p_q — procentul de variație al prestației tonaj net pe tren se obține

$$t_n = T_{np}\left[\frac{p_k}{100} + \frac{p_q}{100}\left(1 + \frac{p_k}{100}\right)\right] \qquad (8)$$

Relația (8) ne va ajuta a stabili variația prestației de tone nete km — în unități fizice — la o variație p_k respectiv p_q a prestației de tren km, respectiv tonaj net/tren.

b. Relațiile

$$L_z = \frac{t_k}{P_{ml}}; \quad P_t = \frac{t_k}{P_{mt}} \qquad (9)$$

în care

L_z reprezintă locomotive zile pierdute;
P_{ml} — parcurs mediu zilnic locomotive;
P_z — partizi zile pierdute;
P_{mt} — parcurs mediu zilnic partizi pe tren

ne vor da pierderile în locomotive zile, respectiv partizi zile la o creștere t_k a prestației de tren km.

Comparînd rezultatele pozitive date de relația (8) și cele negative date de relațiile (9), se va putea aprecia limita pînă la care creșterea lui p_k e recomandabilă.

4. *Staționarea vagoanelor* reprezintă timpul mediu cît staționează un vagon pentru operațiile de încărcare, descărcare și tranzit cu sau fără prelucrare.

a) Notînd cu S staționarea, avem

$$S = \frac{V_{os}}{V_i + V_e}$$

unde

V_{os} — vagon ore staționare total;
V_i — număr de vagoane intrate;
V_e — număr de vagoane ieșite.

Relația de mai sus poate fi scrisă încă și sub forma

$$S = \frac{m}{1 + k} \tag{10}$$

unde

$$k = \frac{V_e}{V_i}\,; \quad (k \geqslant 0),$$

poate fi denumit *coeficient de scurgere*, iar

$$m = \frac{V_{os}}{V_i}\,; \quad (m > 0)$$

poate fi denumit *raport de aglomerare a stației*.

Ținînd seamă de procesul tehnologic al unei stații — e vorba de stațiile tehnice — se poate stabili un raport cu sarcinile atît V_{os} cît și V_i, prin urmare cu i se poate determina raportul de aglomerare, rămînînd variabil coeficientul de scurgere. Acest lucru, va permite a construi curba (10) care reprezintă o iperbolă echilateră. De oarece $k \geqslant 0$, această curbă nu există decît în cadranul prim al axelor kos; se caracterizează prin aceea că pornește din punctul (o, m_i), are concavitatea în sus și e asimptotă axei orizontale. Ea reprezintă *curba de scurgere*.

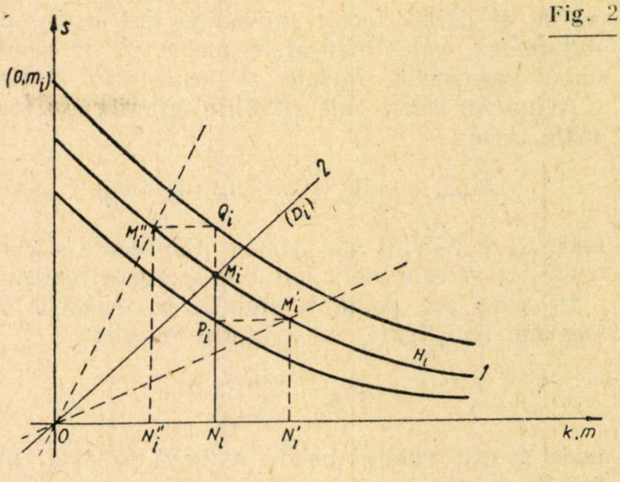
Menținînd constant pe k, relația (10) reprezintă o dreaptă față de sistemul $m\,o\,s$. Dacă se construiește această dreaptă ținînd seama de caracteristicile unei stații se va obține *dreapta de aglomerare* a stației respective.

Presupunînd că se stabilește pentru o stație curba de scurgere *1* și dreapta de aglomerare *2*, valoarea $\overline{NM}$ va reprezenta staționarea admisibilă (fig. 2).

Variind coeficientul de scurgere k, relația (10) în m va da un fascicul de drepte (D_i) trecînd prin origine; cu cît va crește coeficientul de scurgere, cu atît dreapta de aglomerare se va apropia mai mult de orizontală, iar staționarea — dată de segmentul $\overline{MN}$ — va fi mai mică.

Variind raportul m de aglomerare a stației, relația (10) în k ne va da o familie de iperbole echilatere (H_i) asimptote la axa orizontală și trecînd prin punctul (o, m_i) caracteristic fiecărei iperbole.

Fig. 2



b) In raport cu sarcinile unei perioade oarecare, stația va avea o curbă de scurgere și o dreaptă de aglomerare caracteristică. Intersecția lor va da *punctul caracteristic teoretic* (M_i).

Cu ocazia desfășurării activității, indicatorii V_e, V_i și V_{os} vor avea oarecari valori, care vor determina pe k și m. Cînd k diferă de cel din calculele inițiale relația (10) ne arată că și dreapta de aglomerare va fi alta; intersectînd această nouă dreaptă cu curba de scurgere se obține un punct M_i' numit punct caracteristic real. Staționarea realizată se măsoară în acest caz prin segmenul $\overline{N_i' M_i'} = N_i P_i$.

Ducînd prin P_i iperbola corespunzătoare, aceasta va reprezenta curba de scurgere reală. Segmentul $\overline{P_i M_i}$ va reprezenta la scară reducerea staționării.

S-a analizat situația cînd valoarea coeficientului de scurgere crește. Dacă se consideră situația cînd acesta se micșorează se obține dreapta de aglomerare $\overline{OM_i''}$ și printr-un raționament analog se deduce că în acest caz rezultă o depășire a staționării; echivalentul acesteia este dat de segmentul $\overline{M_i\,Q_i}$ la scara respectivă.

Observație. Din cele de mai sus se desprinde și metoda practică de a urmări evoluția staționării într-o stație cu ajutorul coeficientului de scurgere și al raportului de aglomerare a stației respective. Pentru aceasta se procedează astfel:

— utilizînd relația (10) se construiește fasciculul de drepte și familia de iperbole corespunzătoare unui număr cît mai mare de valori pentru m respectiv k, la o scară convenabilă; se notează pe fiecare din curbe la ce valoare a lui k respectiv m, corespund;

— se alege dreapta de aglomerare și curba de scurgere corespunzătoare condițiilor din stația la care se referă și se fixează punctul caracteristic teoretic;

— cu datele de realizări pentru m și k determinate prin formulele simple de mai sus, se stabilește dreapta și curba corespunzătoare;

— segmentul $\overline{P_i\,M_i}$ sau $\overline{M_i\ Q_i}$ — după caz — ne dă reducerea, respectiv depășirea staționării la scara aleasă.

c) Reducerea staționării vagoanelor va atrage după sine o recîștigare de vagon ore, dată de relația:

$$V_{orec} = (S_p - S_r)\,\frac{V_i + V_e}{2}$$

cel de al doilea factor provenind din faptul că staționarea, calculîndu-se în medie, se ia semisuma vagoanelor intrate și ieșite din stație.

Avînd în vedere cele stabilite anterior, se mai poate scrie

$$V_{orec} = \frac{1}{2} V_i \cdot (S_p - S_r) \cdot (1 + k_r) \qquad (10')$$

unde S_p și S_r sînt staționările planificate și realizate, iar k_r este coeficientul de scurgere realizat.

In acest caz poate fi stabilit și numărul de vagoane recîștigate, cu ajutorul relației

$$V_{rec} = \frac{V_{orec}}{24\,R}$$

unde R este rulajul mediu realizat pe țară, întrucît aceste vagoane pot fi puse la dispoziția altor regionale deficitare în vagoane.

5. *Viteza medie comercială a trenului de marfă* este viteza realizată de trenurile de marfă între două stații de dispoziție.

Ca timp de parcurs se consideră deci acela care s-a scurs de la plecarea dintr-o stație de dispoziție pînă a ajuns în stația de dispoziție următoare; se includ deci numai opririle din stațiile intermediare și timpii de mers, timpii de staționare în stațiile de dispoziție fiind cuprinși în staționare.

Formula de calcul pentru viteza medie comercială a trenului de marfă este

$$V = \frac{T_k}{T_o}$$

unde

T_k — tren km;

T_o — tren ore parcurs.

Depășirea vitezei comerciale atrage după sine o reducere a staționării vagoanelor și mijloacelor de remorcare, deci o sporire a capacității de transport. Intr-adevăr, notînd prin

t_s — reducerea timpului de staționare;

V_p, V_r viteza medie comercială tren marfă planificată și realizată, obținem cantitatea cu care a fost redus timpul de staționare, utilizînd formula

$$t_s = \left(\frac{1}{V_r} - \frac{1}{V_p}\right) \cdot T_{kr} \qquad (11)$$

iar formula

$$V_{orec} = 2\,t_s \cdot o_r \qquad (12)$$

unde o_r reprezintă numărul de osii pe tren realizate, ne dă numărul de vagon ore recuperate ca urmare a îmbunătățirii vitezei comerciale de secție.

Raportînd pe t_s la rulajul exprimat în ore, se va obține numărul de vagoane ce poate fi încărcat în plus fără spor de mijloace, eventual numărul de vagoane ce poate fi dirijat în altă parte; relația care dă această cifră, va fi deci

$$V_{rec} = \frac{t_s \cdot o_r}{12 \cdot R_p} \qquad (13)$$

unde R_p este rulajul planificat.

De asemenea poate fi stabilit numărul de locomotive zile sau de partizi zile recîștigate ca urmare a aceleiași îmbunătățiri prin aplicarea relației

$$L_{rec} = \frac{t_s}{24} \qquad (14)$$

rezultatul fiind dat în locomotive zile sau partizi zile, după caz.

6. *Rulajul vagonului de marfă* reprezintă timpul mediu ce se scurge de la o încărcare pînă la cea următoare. Reducerea acestui ciclu atrage după sine un spor de vagoane la încărcare, la același parc de lucru.

Relația care stabilește valoarea rulajului este

$$R = \frac{P}{A} \qquad (15)$$

unde

P este parcul de lucru exprimat în vagoane;

A — activitatea exprimată tot în vagoane;

Pentru analize mai adîncite, rulajul se determină cu ajutorul relației

$$R = \frac{1}{24}\left[\frac{L}{v} + \frac{V_q + V_d}{A} \cdot S_{id} + \frac{V_{tp}}{A} \cdot S_1 + \right.$$
$$\left. + \frac{V_{tf}}{A} \cdot S_2\right] \qquad (15')$$

unde s-au făcut notațiile

L este distanța totală;
v — viteza medie comercială de secție;
V_q, V_d — numărul de vagoane încărcate respectiv descărcate;
S_{id} — staționarea la încărcare-descărcare;
V_{tp} — numărul de vagoane tranzitate cu prelucrare;
S_1 — staționarea în tranzit cu prelucrare;
V_{tf} — numărul de vagoane tranzitate fără prelucrare;
S_2 — staționarea în tranzit fără prelucrare.

Relația (15') pune în evidență — în vederea analizării — și cei doi coeficienți importanți care influențează rulajul și anume:

— coeficientul de lucru local, care are ca valoare

$$c_1 = \frac{V_q + V_d}{A}$$

și reprezintă numărul de încărcări și descărcări ce revine unui vagon în timpul rulajului;

— coeficientul de prelucrare în stații tehnice, care are ca valoare

$$c_2 = \frac{V_{tp}}{A}$$

și reprezintă numărul de prelucrări ce le suferă un vagon încărcat în timpul rulajului.

Acționînd asupra elementelor ce constituie rulajul — formula (15') — se va putea realiza o reducere a timpului scurs între două încărcări succesive şi deci o recuperare de vagoane, care vor putea fi puse la dispoziţia unităţilor încărcătoare.

Numărul de vagoane ore recuperate prin reducerea rulajului va fi dat de relaţia

$$V_{orec} = (R_p - R_r) \cdot P \qquad (16)$$

unde R_p şi R_r reprezintă rulajul planificat şi realizat.

Cu ajutorul relaţiei

$$V_{rec} = \frac{V_{orec}}{24\, R_p}$$

se va putea determina apoi numărul de vagoane pe zi redate în plus la încărcare datorită îmbunătăţirii rulajului.

Concluzii. In cele de mai sus, s-au prezentat cîteva din cele mai subtanţiale căi care ajută la sprijinirea acţiunii pentru o cît mai judicioasă utilizare a materialului rulant. O dată cu aceasta s-au prezentat relaţiile matematice care pun în evidenţă influenţele pozitive sau negative, pentru a pune la îndemîna celor care se ocupă cu această problemă, materialul teoretic necesar. Pentru ca studiul să fie însă util, va fi necesar ca el să se aplice practic pe teren şi să se scoată concluziile necesare, care apoi să fie traduse în viaţă cu hotărîre şi spirit de răspundere.

Acest lucru revine birourilor tehnice din staţii, care au fost dotate cu personalul tehnico ingineresc. Folosind timpul în mod productiv, acest personal va fi în măsură să dea exploatării un caracter tehnic din ce în ce mai accentuat şi să sprijine eforturile personalului de execuţie în îmbunătăţirea neîncetată a muncii. Iar ca un corolar al eforturilor comune, se vor aduce contribuţii preţioase la sporirea capacităţii transporturilor şi ieftinirea lor.

Despre utilizarea raţională a personalului de tren

de ing. EUGEN ŞIPOŞ
din Dir Mişcării

PLANUL de transporturi feroviare creşte de la un an la altul. Să presupunem că această creştere pentru anul $N + 1$ este de $p\%$ faţă de realizările planului din anul N.

In general, această sporire a planului de transport cu $p\%$ se referă la trenurile de marfă, transportul trenurilor de călători considerîndu-se constant.

Cum s-ar putea realiza în acest caz planul de transport? Prin sporirea tonajului pe fiecare tren în medie cu $p_1\%$ şi prin mărirea numărului de tren kilometri marfă cu $p_2\%$, în aşa fel ca $p_1\% + p_2\% = p\,\%$.

In ce măsură se poate realiza sporirea tonajului pe tren este o chestiune ce nu face obiectul acestui articol; fapt este că diferenţa pînă la $p\,\%$ (adică $p_2\%$) trebuie realizată prin sporirea tren km marfă.

Datorită faptului că numărul personalului de tren necesar este proporţional cu prestaţiile, unui spor de trafic de $p_2\%$ i-ar corespunde şi o sporire a planului forţelor de muncă tot cu $p_2\%$, dacă timpul de serviciu lunar pe om rămîne constant.

Problema care face obiectul acestui articol este cum s-ar putea realiza acest spor de trafic prin măsuri tehnico-organizatorice, fără spor de personal, fără mărirea timpului de serviciu lunar pe om şi fără modificarea compunerii medii a partizilor.

Se ştie că prestaţia personalului de tren în tren km (P) a unei unităţi, a unei regionale sau întregei reţele este:

$$P = v_{cp} \cdot T$$

unde:

v_{cp} este viteza medie comercială a partizii pe unitate, regională sau reţea;

T — timpul total prestat în serviciu pe unitate, regională sau respectiv pe reţea.

In acest caz, ca să mărim prestaţiile cu $p_2\%$ trebuie să mărim cu $p_2\%$ sau viteza medie comercială a partizii sau timpul total prestat în serviciu.

Soluţia cea bună este să mărim viteza comercială a partizii cu $p_2\%$, căci cealaltă ar necesita spor de personal.

Dar viteza medie comercială a partizii (v_{cp}) este dată de relaţia:

$$v_{cp} = \frac{L}{t_p + t_{pp}} \qquad (1)$$

unde:

L este distanţa medie de conducere a unei curse;

t_p — timpul mediu de parcurs corespunzător cursei medii L;

t_{pp} — timpul mediu de primire-predare corespunzător cursei medii L.

Dacă mărim distanţa de conducere L şi micşorăm timpul de parcurs t_p şi cel de primire-predare t_{pp}, se măreşte şi valoarea vitezei comerciale a partizii.

Să presupunem că L creşte cu $\beta\,\%$, că t_p scade cu $\gamma\,\%$ şi că t_{pp} scade cu $\delta\,\%$; în acest caz să presupunem că pentru v_{cp} corespunde o creştere de $p_2\%$.

In acest caz, relaţia (1) devine:

$$v_{cp}\left(1+\frac{p_2}{100}\right)=\frac{L\left(1+\frac{\beta}{100}\right)}{t_p\left(1-\frac{\gamma}{100}\right)+t_{pp}\left(1-\frac{\delta}{100}\right)} \qquad (2)$$

de unde:

$$1+\frac{p_2}{100}=\frac{L\left(1+\frac{\beta}{100}\right)}{v_{cp}\left[t_p\left(1-\frac{\gamma}{100}\right)+t_{pp}\left(1-\frac{\delta}{100}\right)\right]}$$

sau:

$$1+\frac{p_2}{100}=\frac{L\left(1+\frac{\beta}{100}\right)}{v_{cp}\,(t_p+t_{pp})-\frac{v_{cp}}{100}\,(t_p\cdot\gamma+t_{pp}\cdot\delta)}$$

Ori, ținînd seama de (1), relația de mai sus devine:

$$1+\frac{p_2}{100}=\frac{L\left(1+\frac{\beta}{100}\right)}{L-\frac{L}{100\,(t_p+t_{pp})}\,(t_p\cdot\gamma+t_{pp}\cdot\delta)}$$

sau:

$$1+\frac{p_2}{100}=\frac{1+\frac{\beta}{100}}{1-\frac{\gamma}{100}\cdot\frac{t_p}{t_p+t_{pp}}-\frac{\delta}{100}\cdot\frac{t_{pp}}{t_p+t_{pp}}} \qquad (3)$$

Notăm cu k raportul dintre timpul mediu de primire-predare a unei curse și timpul total de serviciu a unei curse.

Deci:

$$\frac{t_{pp}}{t_p+t_{pp}}=k$$

In acest caz:

$$1-\frac{t_{pp}}{t_p+t_{pp}}=1-k$$

de unde:

$$\frac{t_p}{t_p+t_{pp}}=1-k$$

Astfel relația (3) devine:

$$1+\frac{p_2}{100}=\frac{1+\frac{\beta}{100}}{1-\frac{\gamma}{100}(1-k)-\frac{\delta}{100}\cdot k}$$

de unde:

$$1+\frac{p_2}{100}=\frac{100+\beta}{100-\gamma+\gamma\cdot k-\delta\cdot k}$$

sau:

$$\frac{p_2}{100}=\frac{100+\beta-100+\gamma-\gamma\cdot k+\delta\cdot k}{100-\gamma+\gamma\cdot k-\delta\cdot k}$$

sau:

$$p_2=100\cdot\frac{\beta+\gamma-k\,(\gamma-\delta)}{100-\gamma+k\,(\gamma-\delta)} \qquad (4)$$

ceea ce reprezintă relația dintre procentele p_2, β, γ și δ, care au semnificația de mai sus.

Pentru anumite valori ale lui β, γ și δ, obținem valoarea dorită a lui p_2.

Raportul k se poate stabili pentru anul de referință, față de care planul de transport crește cu p%.

De asemenea și procentul γ poate fi cunoscut din creșterea vitezei comerciale a trenului de marfă față de viteza din anul din referință.

Creșterea vitezei comerciale cu γ % se realizează prin micșorarea lui t_p cu aproximativ γ %.

Un exemplu este mai edificator. Să presupunem că planul de transport crește pentru anul $N+1$ față de anul N cu 6% și că prin sporirea tonajului pe tren se acoperă 2%. In acest caz $p_2 = 4$%. De asemenea pentru anul N să presupunem că avem $k = 0{,}3$.

In plus, presupunem că și viteza comercială proiectată a trenurilor de marfă pentru anul $N+1$ crește față de aceeași viteză a anului N cu 0,7%. Această creștere de viteză s-a realizat numai prin micșorarea lui t_p cu aproximativ 0,7%. Deci, $\gamma = 0{,}7$%.

Inlocuind în (4) valorile cunoscute obținem:

$$4=100\cdot\frac{\beta+0{,}7-0{,}3\,(0{,}7-\delta)}{100-0{,}7+0{,}3\,(0{,}7-\delta)}$$

unde, făcînd toate calculele necesare, avem:

$$100\cdot\beta+31{,}2\,\delta=349 \qquad (5)$$

Deci, ca să avem $p_2 = 4$% trebuie să existe relația (5).

Dacă ținem seama că β este procentul de mărire a distanței medii de conducere și δ, procentul de micșorare a timpului mediu de primire-predare, relația (5) poate fi satisfăcută într-un caz extrem, dacă $\beta = 3{,}5$% și $\delta = 0$, ceea ce ne arată că mărirea distanței medii de conducere pe rețea cu 3,5% duce la sporirea cu 4% a tren kilometrilor fără sporirea planului forțelor de muncă.

Există și soluții intermediare. De exemplu $\beta = 3$% și $\delta = 1{,}6$% sau $\beta = 2{,}5$% și $\delta = 3$% etc.

Posibilități mai mari sînt pentru un β mai mare și δ mai mic.

Din cele de mai sus tragem concluzia că printr-o judicioasă organizare a turnusurilor, mai precis prin mărirea distanței medii de conducere și prin micșorarea timpilor de primire-predare (prin revizuirea proceselor tehnologice de primire-predare) și a numărului de primiri-predări se pot realiza prestații mai mari fără sporirea personalului de tren și deci o mai rațională utilizare a personalului de tren.

Producţia şi consumul de apă la C. F. R.

DEZVOLTAREA rapidă a industriei şi mecanizarea agriculturii în Republica Populară Romînă impun căilor ferate, să se dezvolte corespunzător spre a satisface transporturile de la locul de producţie la punctele de consum.

Remorcarea trenurilor este asigurată cu ajutorul locomotivelor cu abur, care spre a putea fi puse în mişcare trebuie să îndeplinească trei condiţii esenţiale, şi anume:

— să fie conduse de personal instruit şi apt pentru serviciul pe locomotivă;

— să fie în perfectă stare de funcţionare şi cu tot aparatajul necesar pus la punct;

— să fie alimentate cu combustibil, apă şi nisip şi să aibă asigurată ungerea mecanismelor în mişcare.

Scopul acestui articol este de a arăta în mod instructiv pe de o parte importanţa alimentării cu apă în remorcarea regulată a trenurilor, iar pe de altă parte de a defini şi preciza noţiunile în legătură cu producţia, transportul, distribuirea, consumul şi calitatea apei.

Pentru locomotivă apa este agentul care prin ajutorul combustibilului se transformă în abur, adică în produsul care pune în mişcare locomotiva.

Combustibilul şi apa sînt factori indispensabili în producţia de abur şi unul fără altul nu-şi poate îndeplini rolul.

In mod experimental s-a dovedit că 1 kg de combustibil convenţional vaporizează circa 7 kg de apă în circuit închis, fără pierderi.

In calculul consumului de apă la calea ferată, din cauza pierderilor la alimentare, se iau 7,5 kg de apă pentru 1 kg de combustibil convenţional.

Dacă apa este unul din cei doi factori ai procesului de producţie a aburului, să vedem cum este produsă, cum este distribuită şi ce condiţii trebuie să îndeplinească ea pentru a corespunde cel mai bine la alimentarea locomotivelor.

O staţie de alimentare cu apă cuprinde în ansamblul ei: sursa şi captarea de apă, conducta de aspiraţie cu sorbul, casa de pompă cu instalaţia de pompare a apei, conducta de refulare între pompă şi castelul de apă, castelul de apă, conducta de distribuţie cu coloanele hidraulice, hidranţi şi cişmele.

Se va analiza fiecare parte componentă arătată mai sus, definind-o şi arătîndu-i caracteristicile.

Sursa de apă este locul de unde vine sau izvorăşte apa.

Sursa de apă este formată de apele naturale, care se împart în ape atmosferice sau meteorice (din ploaie şi zăpadă), ape superficiale (rîuri şi lacuri) şi ape subterane (din puţuri zidite de mică adîncime şi puţuri tubulare de adîncime medie sau mare).

Caracteristicile sursei de apă sînt: debitul, care este cantitatea de apă ce se poate obţine într-un timp anumit (se obişnuieşte să se exprime în m^3/h); nivelul apei (nivelul hidrostatic, adică nivelul în stare de repaus, cînd nu se pompează) şi calitatea apei, care este determinată de cantitatea de impurităţi mecanice şi de materii solubile.

Toate apele naturale cuprind o cantitate de amestecuri sub formă de particele minerale nedizolvate, săruri dizolvate, metale, baze, acizi, gaze şi alte substanţe.

Apele atmosferice conţin cantitatea cea mai mică de amestecuri şi sînt cele mai bune pentru alimentarea locomotivelor, însă au dezavantajul că nu asigură un debit constant în tot timpul anului şi nu pot fi captate.

Apele superficiale din rîuri şi lacuri conţin, în comparaţie cu apele atmosferice, o cantitate mai mare de materii solubile şi de impurităţi mecanice (mai ales apele din rîuri), care impun, pentru a putea fi folosite la alimentarea locomotivelor, instalaţii pentru limpezirea apei (decantoare şi filtre).

Apele subterane, trecînd prin straturile solului, se îmbogăţesc în amestecuri de origine minerală, dizolvă diferite săruri, sporindu-şi prin aceasta duritatea, însă sînt lipsite de impurităţi mecanice şi nu necesită instalaţii pentru limpezire.

Duritatea apei se exprimă în grade germane.

Un grad german corespunde unui conţinut de 10 miligrame de oxid de calciu într-un litru de apă sau unui conţinut de 7,19 miligrame de oxid de magneziu într-un litru de apă.

Concentrarea sărurilor dizolvate în apele superficiale se ridică la cea mai mare valoare în perioada de iarnă, cînd alimentarea captării se face mai ales prin ape subterane, şi scade la cea mai mică valoare primăvara, datorită topirii zăpezilor şi precipitaţiilor atmosferice.

Tabela 1

Substanţe în suspensie	Săruri uşor solubile în apă	Săruri care dau piatră
Argilă	Clorurile (sărurile acidului clorhidric): clorură de sodiu, clorură de magneziu, clorură de calciu	Bicarbonaţii (sărurile acidului carbonic): de calciu, de magneziu, de fier
Praf	Sulfaţii (sărurile acidului sulfuric): sulfat de sodiu, sulfat de magneziu	Sulfatul de calciu Silicaţii

Amestecurile de bază care se întîlnesc mai des în apele naturale sînt arătate în tabela 1.

Aceste substanțe au acțiuni diferite asupra cazanului și asupra funcționării lui. Părțile insolubile se depun în cazan sub formă de nămol. Dintre sărurile care formează piatră, cele mai dăunătoare sînt carbonații și sulfații de calciu și de magneziu.

Piatra reduce transmiterea căldurii, mărește consumul de combustibil, provoacă supraîncălzirea pereților cazanului și contribuie la provocarea deformărilor (burdușirii), a crăpăturilor etc.

Un strat de piatră de 2 mm sporește consumul de combustibil cu 4%. Un strat de piatră de 5 mm sporește temperatura pereților cazanului pînă la circa 500 °C și prin aceasta micșorează rezistența la rupere a materialului (tolei) cu aproape 50%.

Acizii, bazele și gazele dizolvate în apă produc coroziunea pereților, țevilor și a altor părți ale cazanului.

Foarte dăunătoare sînt clorurile, care dacă depășesc un anumit conținut în apa din cazan, oxigenul accentuează acțiunea lor și se produce coroziunea metalului cazanului.

Puterea de coroziune a apei din cazan, în funcție de conținutul de clor, de sulfați și de materii organice în apă, se caracterizează prin datele din tabela 2.

Tabela 2

Caracteristica apelor din cazan	Conținutul de Cl, în mg/l	Alcalinitatea	Gradul de deteriorare a diferitelor părți ale cazanului datorită coroziunii			
			Țevi	Antretoaze	Indoirea plăcii tubulare	Tola frontală
Neagresive	pînă la 200	Cifra natronică 20—40	Nu se deteriorează			Numai la locom. de mare putere
Slab agresive	200 — 500	Idem	Idem	Idem	Slab	Se corodează
Agresive	500 — 1 200	Idem	Se corodează (2—3)	Se corodează pe alocuri	Se corodează (4—6)	Se corodează (3—5)
Puternic agresive	peste 1 200	Idem	Se corodează puternic (1—2)	Toate se corodează	Se corodează (2—4)	Se corodează (2—4)

Observații: In paranteză s-a indicat durata aproximativă de serviciu, în ani, a părților cazanului.

Alcalinitatea apei se caracterizează prin cifra natronică (C.N.), care se calculează după formula: cifra natronică (mg/l) $= NaOH + \frac{CO_3Na_2}{4,5}$, în care NaOH este conținutul de sodă caustică, în mg/l, iar CO_3Na_2 este conținutul de carbonat de natriu, în mg/l.

Clasificarea de mai sus s-a făcut în ipoteza că apa de alimentare conține aer, iar cifra natronică variază în limitele de la 20 pînă la 40, la o cantitate normală de amestecuri organice.

O dată cu ridicarea cifrei natronice și a substanțelor organice, proprietățile agresive ale apei se micșorează, iar o dată cu scăderea cifrei, se măresc.

Dacă conținutul de sulfați crește, agresivitatea apei sporește, iar la scăderea sulfaților, ea se micșorează.

Alcalinitatea mare și prezența grăsimilor și a nămolului în apă contribuie la formarea spumei, care, împreună cu substanțele în suspensie, pătrunde în elementele supraîncălzitorului, se usucă și se depune, scăzînd totodată temperatura de supraîncălzire a aburului, și provoacă uzura timpurie a elementelor de supraîncălzire. In afară de aceasta, datorită formării violente a spumei, indicațiile sticlei de nivel, cînd regulatorul este deschis, devine neexacte.

Toate acestea duc la concluzia că trebuie luate măsuri pentru epurarea apei și eliminarea din ea a amestecurilor vătămătoare pentru cazan.

Există două procedee de tratare a apei:

— epurarea prealabilă;

— prelucrarea în interiorul cazanului, cu ajutorul dezincrustanților.

Prelucrarea apei în interiorul cazanului trebuie combinată cu purjarea, adică cu eliminarea impurităților și împrospătarea apei din cazan.

Prin aceasta, conținutul de cloruri al apei din cazan se micșorează.

Curățirea cazanului de piatră se face prin spălarea lui.

Ținînd cazanele în stare curată (fără piatră), menținînd un regim alcalin adecvat și o agresivitate relativă a apei din cazan la un nivel determinat $\left(\text{raportul} \frac{Cl}{\text{cifra natronică}}\right)$, precum și realizînd o serie de măsuri de exploatare care să asigure atît micșorarea deformărilor părților cazanului, cît și epurarea apei de alimentare, se poate micșora mult coroziunea metalului cazanului.

Captarea de apă este o construcție care are de scop să primească apa din sursă și să protejeze sorbul pompei.

Captări de apă sînt:

a) *puțuri de captare zidite*, care primesc apa din apele superficiale sau prin infiltrație din ape subterane (straturi de apă de adîncime mică sau mijlocie);

b) *puțuri colectoare zidite*, care primesc apa din apele superficiale sau din straturile de apă arteziene, direct prin canaluri sau prin conducte subterane;

c) *puţuri tubulare forate*, cu pereţii căptuşiţi cu burlane de oţel, care captează apa din straturile subterane de adîncime medie sau mare.

Caracteristicile captărilor de apă sînt:

Debitul, adică cantitatea de apă ce se poate obţine în timp de o oră, la un nivel de apă anumit şi pe care se poate conta în tot timpul anului.

Nivelul hidrostatic, adică distanţa în metri de la suprafaţa terenului pînă la suprafaţa apei în timp de repaus (cînd nu se pompează).

Nivelul hidrostatic pentru acelaşi strat de apă în general nu variază la diferitele puţuri. In cazuri de secetă sau atunci cînd într-un acelaşi strat de apă se execută mai multe puţuri care se exploatează simultan, nivelul hidrostatic poate fi mai scăzut.

Nivelul de pompare, adică nivelul apei în timpul funcţionării pompei şi care se măsoară în metri sub teren. Pentru fiecare debit corespunde un nivel de pompare; la debite mai mari, nivelul de pompare este mai scăzut.

Diferenţa dintre nivelul de pompare şi nivelul hidrostatic reprezintă denivelarea corespunzătoare debitului respectiv.

Diametrul puţului. Se consideră diametrul interior. La puţuri de captare şi puţuri colectoare, diametrul se măsoară în metri, iar la puţuri tubulare forate se exprimă în milimetri.

Adîncimea puţului este distanţa de la suprafaţa terenului (gura puţului) pînă la fundul puţului.

Adîncimea puţului se recomandă să fie verificată, în scopul de a se constata eventualele depuneri de nămol sau nisip, care dacă sînt în cantităţi mari produc scăderea debitului de apă.

La puţurile tubulare forate, creşterea denivelării indică înnisiparea puţului, de aceea trebuie neapărat asigurată buna funcţionare a aparatului de măsurat nivelul apei în puţ.

Conducta de aspiraţie este conducta care leagă captarea de apă cu instalaţia de pompare. Ea cuprinde sorbul cu clapeta de reţinere şi conducta propriu-zisă.

Diametrul conductei de aspiraţie se alege astfel ca viteza apei să fie de 0,50—0,60 m/s.

Dacă există mai multe pompe care aspiră din aceeaşi captare sau din captări diferite, este recomandabil ca fiecare pompă să aibă conductă de aspiraţie separată. De asemenea, se va evita pe cît posibil instalarea pe conducta de aspiraţie a vanelor, a pieselor T şi a coturilor.

Conducta de aspiraţie trebuie montată în rampă continuă de la captare spre pompă.

Conducta de refulare este conducta care leagă instalaţia de pompare cu rezervorul din castelul de apă. Diametrul conductei de refulare se alege astfel ca pierderile de sarcină datorite frecărilor să fie cît mai mici. Acolo unde este posibil, conducta de refulare trebuie montată în rampă de la pompă spre castelul de apă.

Dacă aceasta nu este posibil, atunci în punctele joase ale conductei se montează piese speciale pentru curăţit. In punctele înalte se montează rezervoare de aer cu robinet de dezaerare.

Conducta de distribuţie este conducta care leagă rezervorul castelului de apă cu punctele de alimentare şi consum (coloane hidraulice, hidranţi pentru incendiu, cişmele, robinete etc.).

Pentru ca durata staţionării locomotivelor la alimentarea cu apă să fie minimă, în scopul de a nu reduce viteza comercială a trenurilor, diametrul conductelor de distribuţie şi al coloanelor hidraulice se alege astfel ca debitul coloanei hidraulice pentru alimentarea locomotivelor de la trenurile de călători să fie de 4—5 m³/min, iar cel al locomotivelor de la trenurile de marfă, de 2—3 m³/min. Diametrele cele mai potrivite sînt de 200—250 mm.

In interiorul castelului de apă, conducta de distribuţie se leagă cu conducta de refulare, pentru ca în caz de scoatere din funcţiune a rezervorului de apă să se poată pompa direct în reţeaua de distribuţie.

Conducta de aducţie este o conductă care leagă captarea de apă cu rezervorul castelului sau direct cu coloanele hidraulice. Apa curge datorită gravitaţiei, adică prin „cădere naturală", fără instalaţie de pompare şi casă de pompă.

Coloana hidraulică este o gură de apă mare, care serveşte la alimentarea tenderului locomotivei, a vagoanelor cisterne sau a vagoanelor pentru încălzitul trenurilor (W.I.T.).

Coloana hidraulică se montează între linii, la egală distanţă de axele liniilor şi la minimum 30 m de la marca de siguranţă. Ea este prevăzută cu felinar de semnalizare şi scară de acces.

Debitul coloanei hidraulice se recomandă să fie de minimum 2 m³/min. La coloanele destinate alimentării locomotivelor de la trenurile de marfă şi de minimum 4 m³/min la coloanele ce deservesc alimentarea locomotivelor de la trenurile de călători.

Casa de pompă este o construcţie care are de scop adăpostirea instalaţiilor de pompare.

Condiţiile pe care trebuie să le îndeplinească o casă de pompă sînt:

— să fie încăpătoare, pentru a permite accesul uşor în jurul instalaţiilor, precum şi depozitarea provizorie a pieselor în caz de demontare;

— să aibă uşă de dimensiuni corespunzătoare pentru introducerea părţii celei mai mari din instalaţia de pompare;

— la partea superioară să fie prevăzută cu traverse sau grinzi şi dispozitive pentru ridicarea şi manevrarea pieselor grele ale instalaţiilor;

— pentru apărarea contra incendiilor, casa de pompă trebuie înzestrată cu un hidrant exterior.

— *Castelul de apă şi rezervorul de înălţime* servesc pentru a înmagazina apa necesară alimentării locomotivelor şi altor consumuri.

Castelul de apă sau castelele (în cazul cînd sînt două) se amplasează în apropierea coloanelor hidraulice şi a gurilor de apă mai importante şi mai numeroase, pentru a asigura un debit instantaneu optim.

Deosebirea dintre un castel de apă şi un rezervor de înălţime constă în aceea că la castel rezervorul de apă se reazemă pe un eșafodaj, pe cînd rezervorul de înălțime este așezat pe o ridicătură naturală de pămînt (deal), în apropierea stației sau depoului.

Şi într-un caz și în celălalt, fundul rezervorului trebuie să se găsească la cel puțin 10 m înălțime deasupra nivelului ciupercii șinelor.

Castelul de apă sau rezervorul de înălțime trebuie prevăzute cu un dispozitiv care să indice automat și în orice moment cantitatea de apă din rezervor.

Capacitatea rezervorului de apă se determină în funcție de consumul de apă pe 24 ore și de rezerva pentru stingerea incendiilor.

Calculul capacității rezervorului de apă se face după formula:

$$C = L_1 Q_1 \,;\; C = L_2 Q_2,$$

în care:

C este capacitatea rezervorului, în m^3;

$L_1 = 1/8$; $L_2 = 1/4$;

Q_1 — consumul de apă pentru 24 ore, în $m^3/24$ h;

Q_2 — consumul de apă pentru trei hidranți a cîte 5 l/s, fiecare timp de 3 ore.

Decantorul este o construcție (bazin), care servește la limpezirea apei provenite din rîuri. Pentru limpezire, apa trebuie ținută în nemișcare sau forțată să curgă cu o viteză mică (1—2 mm/s) timp de 6—12 ore, în care timp materiile în suspensie (nisip, nămol, argilă) se depun pe fundul decantorului.

De obicei se construiesc 2—4 bazine, care să poată fi folosite pe rînd în procesul tehnologic de limpezire a apei.

Epuratorul este o construcție cu diferite instalații, unde calitatea apei se îmbunătățește pe cale chimică, reducîndu-i-se duritatea.

In prezent, prin folosirea dezincrustanților în apa din tenderul locomotivei, la calea ferată nu se mai folosesc epuratoare fixe.

Filtrul este un bazin sau rezervor avînd straturi de nisip și pietriș cu granulație diferită, prin care apa este forțată să treacă și în care sînt reținute impuritățile.

Instalația de pompare este mijlocul de bază, cu ajutorul căruia apa este absorbită din captare și refulată în rezervorul castelului de apă, sau direct în rețeaua de distribuție.

După felul cum este acționată pompa, se deosebesc următoarele instalații mecanice de pompare a apei:

— instalații mecanice, acționate cu ajutorul aburului;

— instalații mecanice, acționate de motoare cu combustie internă;

— instalații mecanice, acționate de motoare electrice;

— instalații mecanice, cu aer comprimat, acționate fie cu ajutorul aburului, fie de motoare cu combustie internă sau de motoare electrice.

Caracteristicile esențiale ale unei instalații de pompare sînt:

— *pentru pompă*: *debitul*, care se exprimă în m^3/h și *înălțimea* totală de ridicare, care se exprimă în metri coloană de apă;

— *pentru motor*: puterea, care se exprimă în CP sau kW, și turația, care se exprimă în rot/min;

— *pentru cazanul de abur*: suprafața de încălzire, care se dă în m^2, și presiunea de regim, care se indică în kg/cm^2.

Cunoașterea noțiunilor de bază contribuie la disciplina în muncă, la înlăturarea confuziilor, la evitarea pierderilor de timp și duce la crearea unor condiții cît mai bune pentru exploatarea construcțiilor și instalațiilor de alimentare cu apă.

Noul peron acoperit din Gara de Nord

IN cadrul lucrărilor de amenajare și înfrumusețare a Gării de Nord s-a dat recent în circulație un nou peron acoperit, cu ieșirea spre Calea Griviței.

Călătorii care pleacă în provincie sau sosesc în Capitală, sînt plăcut impresionați de aspectul arhitectonic, modern, al noului peron. Larg, cu un acoperiș original, bine luminat printr-un luminator metalic, interiorul peronului, face o impresie foarte plăcută. Pereții de beton și stîlpii de susținere sînt placați cu travertin (piatră de Borsec) și împodobiți cu panouri ornamentale. In vitrine luminoase se expun aspecte din viața și succesele feroviarilor noștri, care atrag privirile călătorilor.

Această nouă lucrare — care vine să întregească ansamblul de înnoiri (noile săli de așteptare, restaurantele, chioșcurile etc.) efectuate pînă acum în Gara de Nord — a fost executată de Secția de construcții C.F.R. București după un proiect realizat în cadrul Institutului de studii și proiecte al căilor noastre ferate.

Noul peron al gării cu ieșire spre Calea Griviței

Noile lucrări terminate de curînd constituie încă o realizare meritorie a colectivului Secției de construcții București. Cu toate greutățile de ordin tehnic privind fundațiile grele într-un teren necorespunzător, cît și unele condiții exterioare, s-a reușit să se construiască un peron care să atragă atenția și celui mai exigent public.

Joantele noroioase

de ing. M. TREFILOV
şeful secţiei L 4 Ploeşti

STRATUL de balast este un pat elastic aşezat între traverse şi platforma terasamentului pentru a transmite platformei sarcinile primite de la materialul rulant, pentru a amortiza şocurile şi a asigura înlăturarea apei din cale, ferind totodată platforma terasamentului de îngheţ.

Pentru a îndeplini aceste condiţii se cer materialului din care se compune stratul de balast următoarele calităţi:

— rezistenţa necesară pentru a nu se sfărîma sub loviturile primite în timpul burajului traverselor şi la şocurile materialului rulant;

— să nu se degradeze cu uşurinţă sub acţiunea agenţilor atmosferici;

— să menţină calea în stare uscată, adică să fie suficient de permeabil.

In cantităţi mari, apa reduce forţele de coeziune şi frecările interioare dintre particulele balastului şi din această cauză elasticitatea balastului se micşorează, astfel că, după încetarea acţiunii sarcinilor exterioare, materialul are deformaţii permanente şi se tasează mai mult decît dacă ar fi în stare uscată. Pentru a evita aceste neajunsuri dăunătoare stării căii, este necesar ca apa să fie evacuată din stratul de balast şi de pe platforma terasamentului, condiţie care poate fi îndeplinită dacă permeabilitatea balastului este suficient de mare şi panta de scurgere a apei de pe banchetă este asigurată.

Sînt însă porţiuni de linie la care această condiţie nu este îndeplinită şi care se identifică uşor după fiecare ploaie de oarecare durată, (călătorind pe platforma ultimului vagon al trenului). In special la joante traversele sînt murdărite de noroi, iar după încetarea ploii traversele respective se remarcă prin dungile albe pe care le lasă pe suprafaţa lor, noroiul uscat.

Joantele sau traversele, la care balastul nu este suficient de permeabil pentru a evacua apa cu uşurinţă şi o reţine transformînd-o în noroi chiar după încetarea ploii, sînt denumite de personalul de linie joante noroioase sau traverse noroioase.

Urmărind joantele noroioase din apropiere, putem observa în unele cazuri că, la trecerea trenului, noroiul sare în sus printre traversele joantive şi stropeşte traversele, la fel ca atunci cînd călcăm cu piciorul într-o baltă de noroi.

Aspectul unei linii pe care s-au format joante noroioase şi chiar traverse noroioase în cuprinsul panoului este deosebit de neplăcut, iar concluzia la care ajungem este că linia respectivă nu se întreţine în bune condiţii.

FORMAREA JOANTELOR NOROIOASE

Apariţia joantelor noroioase se datoreşte fie micşorării permeabilităţii stratului de balast, fie prezenţei unui obstacol pe care îl întîlneşte apa în tendinţa ei de scurgere către marginea platformei.

Atît micşorarea permeabilităţii balastului cît şi formarea de obstacole pe platforma căii sînt cauzate de întreţinerea necorespunzătoare a liniei şi în oarecare măsură de calitatea proastă a pietrei sparte sau pietrişului care compun stratul de balast. Permeabilitatea stratului de balast, adică proprietatea acestuia de a permite apei să se scurgă din particulele care îl compun, trebuie să fie uniformă în orice punct al secţiunii prismei de balast, pentru ca scurgerea apei să fie asigurată în orice punct al acestei secţiuni. Mai mult, cu cît ne depărtăm de axa căii spre exterior, este de dorit ca permeabilitatea să fie mai mare pentru a înlesni evacuarea apei cu mai multă uşurinţă.

O micşorare a permeabilităţii către capetele traverselor face ca apa să se scurgă cu greutate, să rămînă mai mult timp în corpul prismei de balast, să-şi micşoreze viteza de scurgere, să depună particulele de pămînt pe care le antrenează şi să colmateze balastul, accelerînd procesul de micşorare a permeabilităţii stratului de balast şi de colmatare a lui la margine.

Cu timpul apa nu mai este evacuată în întregime. O parte din ea stagnează în corpul balastului şi amestecîndu-se cu pămîntul din golurile dintre pietre, înoroieşte patul traverselor. Frecarea interioară a balastului se reduce, iar deformaţiile produse de circulaţie rămîn permanente, traducîndu-se prin tot atîtea lăsături sau denivelări în profilul în lung al liniei.

Permeabilitatea stratului de balast este micşorată spre capetele traverselor şi din cauza întreţinerii necorespunzătoare a liniei.

Burajul traverselor trebuie să se execute pe două porţiuni simetrice faţă de axa fiecărui fir de şină, în lungime de 60—65 cm, în funcţie de lungimea traverselor, avînd grijă ca sub şină burajul traverselor să fie mai puternic, pentru a se evita tasări mari la trecerea trenurilor. In multe cazuri burajul traverselor nu se execută corect, lucrătorii lăsînd partea de mijloc a traverselor numai îndopată cu balast. Rezultă că de-a lungul traversei patul de balast nu este îndesat uniform prin buraj, golurile dintre pietre sînt mai mari la mijlocul traversei decît spre capete şi, ca urmare, se poate întîmpla ca permeabilitatea balastului să descrească de la mijloc spre extremităţi.

Micşorarea permeabilităţii balastului, pe porţiunea de sub talpa traversei pe care se face burajul, este provocată şi de degradarea pietrei sparte în urma lovirii ei cu tîrnăcopul de burat. Această degradare este mai accentuată în cazul unei pietre sparte de proastă calitate, cînd prin sfărîmare praful rezultat colmatează golurile și îi micșorează permeabilitatea.

Pentru ca apa ce cade de-a lungul unei traverse să nu fie antrenată înspre axa căii, unde permeabilitatea patului de balast sub traversă este mai mare, și deci să nu stagneze în golurile mai mari din balast de la mijlocul traversei, trebuie urmărit ca spațiile dintre traverse, cu ocazia lucrărilor ce se execută, să fie curățate prin scoaterea balastului, realizarea spinării de măgar pe platformă și umplerea din nou a acestor spații cu balast curat dat la ciur, sau trecut prin furcă.

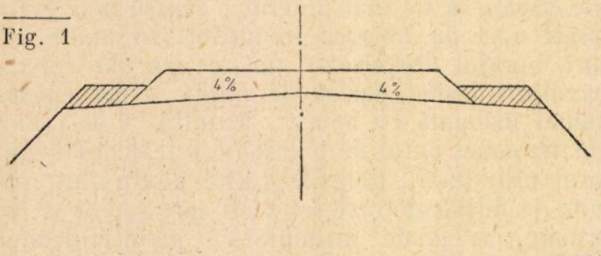
Altă cauză a formării joantelor noroioase o formează obstacolele care se opun scurgerii apei pe platforma terasamentului.

Pentru executarea burajului traverselor, balastul este scos din cale iar o parte se depune pe bancheta terasamentului. După buraj, balastul se reintroduce în cale, după ce în prealabil a fost ciuruit cu furca. In multe cazuri deșeurile rezultate din această ciuruire se nivelează pe banchetă în mod greșit, chiar dacă nivelul banchetei este mai sus decît nivelul tălpii traversei. Dacă sistemul se practică mai mulți ani la rînd, cu timpul bancheta terasamentului este supraîncărcată cu pămînt, suprafața platformei nu mai este plană iar prisma de balast se încastrează în terasament.

O altă operație care duce la supraîncărcarea cu pămînt a banchetei terasamentului este ciuruirea balastului la capetele traverselor în cadrul lucrării de reparație periodică sau întreținere curentă. Balastul se scoate de la capetele traverselor, se ciuruie cu furca și se aruncă din nou în linie, iar pămîntul rezultat din ciuruire se nivelează pe bancheta terasamentului în mod greșit, ridicînd nivelul acesteia față de restul platformei (fig. 1).

Aceeași constatare se poate face și în urma ciuruirii mecanice a balastului cu mașina de ciuruit care scoate balastul din cale pe o porțiune dreptunghiulară avînd cota sub nivelul banchetelor supraînălțate, după cum s-a arătat mai sus. Mai mult, cu această ocazie pămîntul rezultat din ciuruire a fost aruncat la marginea platformei și nivelarea lui defectuoasă a dus la formarea unei contrapante a platformei căii de la margine înspre axa liniei (fig. 2). Circulația lucrătorilor și altor trecători pe bancheta terasamentului, pe lîngă prisma de balast, a creiat poteci bătătorite și deci o tasare a terasamentului în aceste puncte accentuînd și mai mult contrapanta platformei. La aceasta s-a mai adăugat descompunerea vegetației, mai abundentă către marginile terasamentului.

Fig. 1



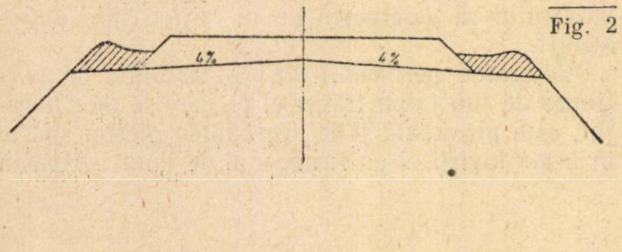


Fig. 2

Este de la sine înțeles că în aceste condiții scurgerea apei din prisma de balast este mult împiedicată și înnoroirea traverselor este o consecință inevitabilă.

Innoroirea traverselor este mai frecventă la joante, din următoarele motive:

— joantele suportă șocuri mai mari decît restul liniei și acțiunea mecanică a șocurilor asupra stratului de balast are ca rezultat o degradare rapidă a balastului în special în dreptul șinelor;

— prin sfărîmarea balastului, golurile dintre pietre sînt umplute iar permeabilitatea se micșorează împiedicînd scurgerea apei;

— burajul joantelor nu se face cu suficientă grijă, astfel încît rămîn goluri sub traverse, atît la mijlocul lor cît și între traversele joantive, acolo unde nu ajunge piatra introdusă sub traversă prin buraj. Aceste goluri antrenează apa, care neavînd posibilitatea de scurgere stagnează sub traverse, se amestecă cu praful rezultat din degradarea balastului în urma șocurilor accentuate la joante și înnoroiește balastul.

Uscarea noroiului la joante se face încet, după încetarea ploii, iar noroiul de pe traverse este vizibil mult timp, pentru ca la prima ploaie să apară din nou și înnoroirea joantei să fie mai accentuată.

INFLUENȚA JOANTELOR NOROIOASE ASUPRA STARII CAII

Traversele și joantele noroioase au o influență defavorabilă asupra stării căii, deoarece balastul înnoroit își pierde elasticitatea și capătă deformații permanente care produc deburarea traverselor și lăsături oarbe sau vizibile în profilul longitudinal al liniei.

In general la joantele noroioase lăsăturile sînt simetrice, astfel că nivelul transversal al liniei în aceste puncte este bun. In schimb în profilul longitudinal al liniei apar denivelări, lăsături în dreptul traverselor noroioase și joante căzute, care produc un mers neliniștit al vehicolelor de cale ferată și pot produce deranjamente atît materialului de cale (turtirea sau încovoierea șinelor la capete, ruperea buloanelor, ecliselor și chiar a șinelor) cît și materialului rulant (ruperi de arcuri etc.).

LUCRARI PENTRU DRENAREA JOANTELOR NOROIOASE

Drenarea traverselor și joantelor noroioase este o lucrare deosebit de importantă și trebuie executată la timp și în mod conștiincios.

Această operație trebuie să se facă atît în cadrul lucrărilor de întreținere curentă cît și în cadrul lucrărilor de reparaţie periodică sau reparaţie radicală.

In ,,Indrumătorul cu privire la aplicarea noului sistem de lucru pentru reparaţia liniilor, începînd din 1956'' se prevede, în procesul tehnologic al reparaţiei periodice a liniei, ciuruirea balastului la joantele noroioase cu un procent de 25—33%, iar la traversele noroioase cu un procent de 2% pe 1 km.

De asemenea se prevede curăţirea şi nivelarea banchetelor în procent de 100%.

Aceste date procentuale indicate în îndrumător nu reprezintă decît valori medii pe reţea reieşite din date statistice.

In prezent echipele execută ciuruirea balastului la traversele noroioase şi la joantele noroioase cu 10 cm sub talpa traversei pînă la marginea prismei de balast, cea mai mare parte neglijînd cu totul decaparea şi nivelarea banchetei pentru asigurarea scurgerii apei spre marginea platformei. Ciuruirea balastului la capetele traverselor se execută de către foarte multe echipe parţial, în cadrul lucrărilor de întreţinere curentă şi reparaţie periodică, după un proces tehnologic din care lipseşte decaparea şi nivelarea corectă a banchetei şi anume:

— scoaterea balastului dintre traversele de la joantă şi traversele ajutătoare şi de sub traversele noroioase;

— săparea balastului la capetele traverselor cu 10 cm sub talpa traversei pînă la marginea prismei de balast;

— ciuruirea balastului (prin furcă sau ciur);

— introducerea în cale a balastului ciuruit;

— burajul traverselor;

— profilarea prismei de balast.

In acest fel s-au asigurat reîmprospătarea balastului sub talpa traversei şi obţinerea unui strat de balast de permeabilitate uniformă sub traversă dar nu s-a asigurat scurgerea apei de pe platformă, deoarece nu s-a tăiat şi nivelat bancheta cu pantă spre marginea platformei.

Apariţia joantelor noroioase în scurt timp nu mai constituie în aceste condiţii o surpriză.

Aceste constatări duc la concluzia că operaţia drenării traverselor şi joantelor noroioase trebuie făcută în tot complexul ei, în mod conştiincios şi cuprinde nu numai lucrări de drenare propriu zisă (remedierea defectului) ci şi lucrări preventive.

LUCRARILE PREVENTIVE

Se curăţă şi se sapă banchetele pe porţiunile unde nivelul lor este mai sus decît nivelul tălpii traverselor şi apoi se nivelează în pantă spre marginea platformei, în vederea asigurării scurgerii apelor din prisma de balast şi de pe platformă. Această operaţie trebuie făcută la lucrările de întreţinere curentă numai la joantele şi traversele noroioase, iar la lucrările de reparaţie periodică, pe toate porţiunile unde nivelul banchetei nu îndeplineşte condiţiile pentru scurgerea apelor.

Pămîntul rezultat din tăierea banchetelor trebuie îndepărtat pe taluzele terasamentului în rambleu sau evacuat din debleuri.

Se execută burajul traverselor pe toată lungimea traversei, mai tare în dreptul şinelor, nefiind admis ca mijlocul traverselor să rămînă numai înfundat cu ajutorul lopeţii cu piatră sau burat cu tîrnăcopul mai tare decît în dreptul şinelor. Deşeuri rezultate din ciuruire nu se vor întinde pe banchetă acolo unde diferenţa de nivel între banchetă şi talpa traverselor nu permite şi se va îndepărta ca la punctul 1.

Sistemul defectuos de nivelare a deşeurilor pe banchetă practicat în decursul anilor a avut ca rezultat supraînălţarea banchetei pe multe porţiuni de linii de pe reţeaua C.F.R.

In porţiunile unde platforma este lată sau nu este posibil a se realiza o scurgere normală a apelor, e bine a se face drenuri de scurgere în dreptul joantelor.

LUCRARI DE DRENARE

Drenarea joantelor noroioase şi a traverselor noroioase din cuprinsul panoului este o lucrare care trebuie introdusă şi în procesul tehnologic al întreţinerii curente.

In procesul tehnologic al reparaţiei periodice la burajul traverselor procentul trebuie majorat de la 125%—150%, deoarece la joantele drenate sînt necesare două buraje. Suplimentul de 25% dat în prezent se referă la traversele înlocuite şi la porţiunile de linie cu ridicături de 5—6 cm.

Drenarea joantelor cuprinde următoarele operaţii:

— scoaterea balastului dintre traversele de la joante şi cele ajutătoare şi chiar din spaţiile vecine;

— scoaterea balastului de sub talpa traverselor noroioase;

— săparea balastului la capetele traverselor cu 10 cm sub talpă;

— îmdepărtarea balastului complet înnoroit;

— ciuruirea cu furca a balastului murdar;

— introducerea de balast curat sub talpa traversei şi burajul I;

— tăierea banchetelor;

— burajul II, după 2—3 zile de circulaţie.

Se recomandă ca după scoaterea balastului să se verifice înclinarea din axă spre exterior a platformei.

Scoaterea balastului de sub talpa traversei este o lucrare anevoioasă şi cere o deosebită atenţie mai ales în ce priveşte asigurarea pantelor platformei. Ea poate fi înlocuită cu o variantă, mai uşoară în ce priveşte execuţia ei, cu mai multe şanse de a obţine rezultate pozitive. Această variantă constă în îndepărtarea traverselor de la joante şi apropierea traverselor ajutătoare, lucru care permite evacuarea balastului noroios la zi, procedeu similar cu înlocuirea traverselor de la joante. Traversele odată îndepărtate de pe patul lor, în mod succesiv pentru a se asigura circulaţia, săparea patului traverselor este o operaţie mult mai uşoară iar înclinarea platformei se poate obţine cu mai multă precizie.

In afară de aceasta se poate obţine o îndesare a patului prin baterea cu maiul a balastului nou introdus în locul celui înnoroit.

CONCLUZII

1. Drenarea joantelor noroioase este o lucrare completă care impune respectarea următoarelor norme:

— asigurarea unui strat de balast sub talpa traversei cu permeabilitatea uniformă pe toată lungimea traversei.

— readucerea platformei terasamentului în forma iniţială, cu pante continui spre margine şi îndepărtarea obstacolelor cauzate de supraîncărcarea banchetelor.

2. Prevenirea apariţiei joantelor noroioase se asigură prin:

— tăierea banchetelor terasamentului în cazul cînd ele au fost supraînălţate cu pămîntul rezultat din ciuruirea balastului;

— executarea corectă a burajului, în aşa fel ca mijlocul traverselor să nu fie lăsat numai înfundat cu piatră sau burat mai tare decît în dreptul şinelor;

— evitarea supraînălţării banchetelor terasamentului cu pămîntul rezultat din ciuruirea cu furca a balastului.

3. Procesul tehnologic al reparaţiei periodice trebuie sporit cu:

— ciuruirea la rînd a balastului la capetele traverselor cu 10 cm sub talpa traversei;

— tăierea banchetelor terasamentului;

— burajul traverselor în procent de 150%.

Arderea păcurii în focarul locomotivelor cu abur

de conf. ing. POPESCU CAIUS
şi ing. GRIGORESCU NICOLAE

STRUCTURA tracţiunii feroviare este determinată în principal de condiţiile de exploatare care cer tonaje de remorcat şi viteze de circulaţie mari, la un consum specific de energie cît mai redus posibil.

Puterea locomotivei cu abur fiind limitată, în condiţii identice de aderenţă, de capacitatea de producţie de abur a cazanului, mărirea solicitării termice a grătarului, deci arderea în condiţiile termice cele mai bune a unui combustibil de putere calorifică ridicată constituie una din soluţiile de bază pentru mărirea capacităţii de tracţiune a locomotivelor cu abur.

Problema arderii unui combustibil în locomotive se pune în general sub două aspecte:

— micşorarea consumului specific de combustibil pentru ameliorarea randamentului locomotivei, asigurînd însă o anumită producţie de abur;

— determinarea, pentru o stare anumită a tehnicii tracţiunii, a celui mai economic sort de combustibil [1].

Un studiu pentru introducerea şi arderea în condiţiile cele mai avantajoase a unui sort de combustibil în locomotivele cu abur trebuie să pornească deci de la următorii parametri:

— asigurarea unei producţii orare specifice de abur de 60...70 kg/m²h în regim de mers continuu şi de 70...80 kg/m² h în regimuri de vîrf;

— randamente ridicate ale cazanului de locomotivă $\eta_k = 0{,}55...0{,}60$ la solicitări termice specifice ale grătarului mari, peste $y = 3.10^6$ kcal/m²h;

— integrarea sortului de combustibil în balanţa energetică a ţării;

— adaptarea focarelor de locomotive existente la arderea sorturilor de combustibil determinate de condiţiile precedente [2].

In situaţia actuală a parcului de locomotive C.F.R. primele două condiţii pot fi în general satisfăcute, prin folosirea unui combustibil cu o putere calorifică de cel puţin 7 000 kcal/kg.

Necesitatea economică de integrare a tracţiunii feroviare în balanţa energetică a ţării impune şi folosirea de combustibili cu o putere calorifică sub 4 000 kcal/kg şi în special arderea ligniţilor inferiori.

CONDIŢIILE DE ARDERE A PĂCURII ÎN FOCARUL LOCOMOTIVELOR CU ABUR

In focarul locomotivelor cu abur păcura poate fi arsă în ardere simplă, sau în ardere mixtă cu un combustibil solid inferior.

Arderea simplă, în care se obţine în mediu o cifră de vaporizare de 10...11 kg de apă pe 1 kg de păcură, poate asigura o producţie orară specifică de abur în cazan de peste 60 kg/m²h, dacă volumul cutiei de foc şi intensitatea tirajului sînt suficient de mari pentru realizarea arderii complete a particulelor de păcură în spaţiul de ardere al focarului. Arderea simplă a păcurii reclamă amenajări speciale ale focarului prin căptuşirea parţială a pereţilor cutiei de foc cu material refractar şi transformarea cenuşarului în vatră. In acelaşi timp, se impune folosirea de pulverizatoare de păcură, care să asigure un grad ridicat de fineţe de pulverizare, pentru a se putea obţine o ardere completă în spaţiul de ardere al focarului şi un debit suficient de mare pentru realizarea unei solicitări termice specifice pe grătar peste $y_k = 3 \cdot 10^6$ kcal/m^2 h [3], [4].

Locomotivele din actualul parc C.F.R. nu au focarele amenajate pentru arderea simplă a păcurii. Dimensiunile focarului au fost alese pentru ardere de diferiţi combustibili solizi, iar raportul suprafaţă de vaporizare-suprafaţă de grătar $\frac{H_v}{R}$ variază între limite foarte largi (40...63). Injectorul de păcură sistem Cosmovici, folosit în mod curent la C.F.R., are un debit orar de păcură de aproximativ 600 kg, care nu este suficient pentru a realiza solicitări ponderale totale pe grătar corespunzătoare valorii $A = 3$, decît la unele serii de locomotivă (50.100, 230.000, 131.000).

Arderea mixtă este realizată în amestecul păcurii în diferite proporţii cu ligniţi inferiori de diferite provenienţe. De la început se arată că sistemul are avantajul că nu reclamă, cu excepţia montării instalaţiei de depozitat şi de pulverizat păcura, amenajări speciale ale focarului şi permite formarea de sorturi diferite de combustibili, după cum variază proporţia între constituenţii amestecului. In acelaşi timp se dă o posibilitate de ardere, în condiţii acceptabile, a ligniţilor inferiori în locomotivă, care în ardere simplă nu pot asigura o cifră de vaporizare suficient de mare pentru a realiza producţia de abur necesară.

In această situaţie, arderea mixtă se impune ca singurul sistem de ardere a păcurii în locomotivele actuale din parcul C.F.R.; pentru a realiza însă o ardere în condiţii bune şi pentru a putea asigura o producţie orară specifică de abur în jurul cifrei de $z_k = 60$ kg/m^2 h la un randament al cazanului acceptabil $\eta_h = 0{,}50...0{,}60$, este necesar de a studia întregul proces al arderii şi de a se fixa norme precise pentru conducerea focului [5].

PROCESUL DE ARDERE A AMESTECULUI PĂCURĂ-LIGNIT

Procesul de ardere a amestecului păcură-lignit în focarul locomotivelor cu abur este definit printr-o transformare de stare termică petrecută într-un spaţiu de ardere comun a doi combustibili, avînd proprietăţi şi comportări diferite.

Arderea păcurii poate fi considerată ca o reacţie aproximativ de volum, în funcţie de gradul de fineţe a pulverizării, în care amestecul particulelor de combustibil, reduse la dimensiuni foarte mici, cu aerul se petrece prin difuziune de la moleculă la moleculă [6].

Arderea lignitului pe grătar în strat este o reacţie tipică de suprafaţă, în care amestecul dintre părţile combustibile şi aerul de combustie se petrece la suprafaţa exterioară a combustibilului [7].

Deşi proprietăţile şi comportarea la ardere a celor doi constituenţi ai amestecului de combustibil sînt diferite, procesul de ardere a amestecului trebuie considerat ca un proces termic complex. Această ipoteză se bazează pe următoarele considerente;

— Arderea se petrece în acelaşi spaţiu comun pentru cei doi combustibili şi aproximativ în acelaşi timp.

— Arderea nu este numai un simplu proces chimic, care se rezolvă prin ecuaţiile stoechiometrice ale elementelor care compun amestecul, ci trebuie considerată şi sub ampectul unui proces reodinamic, determinat de curenţii de aer din focar, de transferul de căldură dintre straturile de combustibil şi de modul de circulaţie a gazelor de ardere [8], [9].

— Aerul de combustie nu se introduce separat în focar pentru fiecare combustibil, ci în comun, tirajul nefiind separat.

— Produsele de ardere sînt formate din amestecul de gaze de ardere produse de cei doi combustibili din amestec şi care nu pot fi separate pe parcursul lor de la focar la camera de fum.

— Temperaturile de ardere în dreptul pereţilor focarului şi în special în dreptul plăcii tubulare a cutiei de foc sînt determinate în principal de temperatura rezultantă a produselor de ardere, deşi temperaturile parţiale în diferitele regiuni ale grătarului de ardere sînt influenţate de fiecare constituent al amestecului în parte.

— Transferul de căldură la apa din cazan, cu excepţia transmiterii de căldură prin radiaţie a flăcării jetului de păcură şi a stratului incandescent de lignit, se efectuează de amestecul rezultant al gazelor de ardere.

— Desfăşurarea procesului de ardere a fiecărui constituent al amestecului se petrece prin interacţiunea termică şi reodinamică dintre cei doi combustibili, respectiv dintre produsele de ardere a celor doi combustibili.

— Rezultatele arderii, solicitarea termică în focar, producţia orară totală de abur, temperatura gazelor de ardere, temperatura de supraîncălzire etc. sînt determinate în mod global de amestecul de combustibil şi nu de fiecare constituent în parte.

Un studiu global al acestui proces complex de ardere devine extrem de dificil din cauza înlănţuirii între ele a diferitelor fenomene, a căror totalitate formează transformarea de stare la care este supus combustibilul în focar. De aceea, se va arăta modul de comportare, în procesul de ardere, a fiecărui combustibil în parte, după care se determină rolul fiecărui constituent din amestec la interacţiunea dintre cei doi combustibili care compun amestecul.

Arderea păcurii

Arderea păcurii în focarul locomotivelor cu abur se petrece în trei faze:

— faza de pulverizare;

— faza de aprindere;

— faza de ardere propriu zisă.

1. *Faza de pulverizare* este definită prin trei parametrii de bază:

— gradul de fineţe a particulelor de combustibil pulverizat;

— gradul de omogenitate a repartiţiei spaţiale a particulelor în jetul de combustibil;

— lungimea de penetrare a jetului de combustibil în spaţiul de ardere [10].

Gradul de fineţe a pulverizării determină caracterul arderii şi ordinul lui de mărime apropie arderea de o reacţie de volum. Intr-un proces de ardere bine condus pulverizarea trebuie să situeze păcura pe o poziţie intermediară între reacţia de volum a arderii gazelor şi reacţia de suprafaţă a arderii cărbunilor pulverizaţi [6].

Mărimea particulelor de păcură într-o pulverizare bine condusă este cuprinsă în mediu între 80...200 μ. La o pulverizare de înaltă calitate, mărimea particulelor este cuprinsă între 30... 70 μ. Nunai în mod excepţional şi la o pulverizare insuficientă se ajunge la particule de ordinul 400...600 μ, cînd în general apare fenomenul de înecare a injectorului [11].

Gradul de omogenitate a repartiţiei spaţiale a particulelor de păcură în jet determină concentraţia amestecului combustibil-aer şi deci are o importanţă de prim ordin în modul de desfăşurare a arderii. In lipsa unui grad de omogenitate suficient de mare, proporţiile de combustibil-aer nu vor fi uniforme şi vor exista astfel pe suprafaţa jetului unele porţiuni cu exces de aer, iar altele cu lipsă de aer. Un grad de omogenitate mic impune întotdeauna o ardere cu un exces de aer mare.

Lungimea de penetrare a jetului în spaţiul de ardere are importanţă asupra determinării lungimii traiectoriei pe care trebuie să o parcurgă particulele pentru a se ajunge la arderea lor completă şi care trebuie terminată în cutia de foc a locomotivei [12].

O lungime de penetrare prea mică provocată de un impuls mic la ieşirea particulelor din pulverizator şi de o rezistenţă reodinamică mare în focar, produce căderea particulelor în focar, răcirea şi deci cocsificarea lor.

O lungime de penetrare mare este avantajoasă sub raportul gradului de perfecţiune a arderii, dar numai cînd volumul, respectiv lungime focarului, asigură lungimi de traiectorii suficient de mari pentru arderea completă a particulelor [13].

Faza de aprindere este definită de mărimea întîrzierii la aprindere.

Intîrzierea la aprindere este invers proporţională cu temperatura din spaţiul de ardere al focarului (prin creşterea intensităţii schimbului de căldură), cu gradul de fineţe a pulverizării (prin mărirea suprafeţei totale de reacţie a jetului), cu gradul de omogenitate a repartiţiei particulelor în jetul de combustibil (prin intensificarea amestecului cu aerul comburant) şi cu temperatura aerului comburant (prin aport de căldură) şi este direct proporţională cu factorul de exces de aer, a cărui creştere scade capacitatea de aprindere a amestecului combustibil-aer [10].

Intîrzierea la aprindere variază între limite foarte largi, în funcţie de condiţiile de ardere. La o pulverizare cu grad de fineţă sub 40 μ şi temperaturi de ordinul 1 500 °C în focar, ea se reduce practic la zero. La un grad de fineţe a pulverizării între 40...300 μ şi temperaturi în focar sub 1 500 °C, ea poate ajunge pînă la valori de ordinul 0,04...0,5 secunde.

Există o temperatură limită sub care particulele de păcură se aprind greu şi flacăra formată de jet nu este stabilă. Variaţia acestei temperaturi este în strînsă legătură cu viscozitatea păcurii şi deci cu temperatura de preîncălzire a ei.

3. *Faza de ardere propriu-zisă* este determinată de trei factori:

— timpul în care se efectuează arderea particulelor din jetul de păcură;

— temperatura de ardere din spaţiul de combustie al focarului;

— gradul de calitate a formării amestecului combustibil-aer [14].

Timpul de ardere a particulelor de păcură este determinat în principal de durata de ardere a granulei de cocs întrucît arderea volatilelor se petrece într-un timp extrem de scurt. De aceea, toate formulele care exprimă durata de ardere sînt constituite în funcţie de diametrul sau de raza iniţială a particulelor. Timpul de ardere este influenţat şi de fenomenele de cracare, care apar sub influenţa temperaturilor ridicate de ordinul 400...500°C [6], [10], [11], [15].

Temperatura de ardere defineşte în general temperatura din focar.

Experienţele efectuate pentru determinarea temperaturii reale din focar au arătat că ea scade intens, direct proporţional cu factorul de exces de aer.

Intrucît atît factorul de exces de aer cît şi temperatura de ardere au aceeaşi influenţă asupra vitezei de ardere, reducînd durata de ardere, determinarea concomitentă a unor valori armonizate pentru temperatura de ardere şi pentru factorul de exces de aer este de importanţă de prim ordin în procesul de ardere a păcurii.

Gradul de formare a amestecului combustibil-aer determină intensitatea arderii particulelor de păcură pulverizată. Pentru a se ajunge la un amestec intim între particulele de combustibil şi aer şi deci de a mări viteza de propagare a frontului de ardere, este necesar a se realiza pentru jet o curgere în regim turbulent.

Turbulenţa în jet se obţine prin alegerea adecvată a vitezei de intrare a particulelor de păcură în spaţiul de ardere şi a vitezei de circulaţie a curenţilor de aer în focar, în ultima analiză deci de alegerea intensităţii tirajului [10].

In rezumat, examinînd importanţa factorilor de bază care intervin în arderea păcuri, se poate afirma că temperatura în focar şi conţinutul în volatile influenţează în principal întîrzierea la aprindere, iar gradul de fineţe a pulverizării şi excesul de aer influenţează în principal durata procesului de ardere.

Arderea ligniților

Arderea ligniților în focarele de locomotivă este o ardere în strat liniștit pe grătar. Caracterul arderii este deci o reacție tipică de suprafață, în care procesul de ardere este determinat de următorii factori de ordin principal:

— granulația combustibilului;
— viteza de degajare a volatilelor;
— temperatura de ardere;
— raportul de aer;
— calitatea amestecului combustibil-aer [16].

Granulația ligniților se prezintă cu totul neuniformă, în general variază între 1...350 mm, procentul de praf fiind întotdeauna destul de ridicat.

Durata de ardere a volatilelor este determinată de temperatura din spațiul de ardere al focarului și de viteza de ardere, care sînt infuențate în principal de raportul de aer și de calitatea amestecului combustibil-aer.

După degajarea și arderea substanțelor volatile la temperaturi de aproximativ 800...850 °C, stratul de ardere se compune din cocs și cenușă. Raportul dintre cantitatea de cos și de cenușă la ligniți este cu totul diferit, după zăcămintele de lignit.

La ligniții romînești se poate lua în mediu un procent de cenușă de 35%; dacă procentul de volatile se ia de 30%, rezultă deci un procent de cocs de 35%, masa de cărbune fiind considerată complet uscată.

Raportul dintre cantitatea de cenușă și cocs influențează în mod considerabil intensitatea de ardere, întrucît masa de cenușă micșorează viteza de reacție și gradul de perfecțiune a arderii, prin descreșterea temperaturii în strat și prin reducerea calității amestecului combustibil-aer [17].

Gradul de aglutinare are și el o importanță mare în arderea ligniților, în special la sorturile la care gradul de fuzibilitate a cenușii este sub 1 200 °C [18].

Interacțiunea dintre părțile componente ale amestecului păcură-lignit

Interacțiunea dintre cele două părți componente ale amestecului poate fi determinată prin examinarea celor doi parametrii de bază care definesc calitatea arderii: *întîrzierea la aprindere și intensitatea de ardere.* Evident că interacțiunea este influențată în mare parte și de proporția amestecului și de puterea calorifică a fiecărui combustibil [19].

1. *Intîrzierea la aprindere.* Intîrzierea la aprindere a particulelor de păcură e determinată, cum s-a arătat, pe lîngă calitatea pulverizării și de temperatura din spațiul de ardere, de factorul de exces de aer și de temperatura aerului comburant.

Intîrzierea la aprindere a ligniților cu mare conținut de substanțe volatile este determinată de aceeași factori.

Prin existența unui strat incandescent de cocs pe grătar se menține în spațiul de ardere o temperatură de aproximativ 1 200 °C, care reduce întîrzierea la aprindere a păcurii la o valoare neglijabilă în raport cu durata arderii. Astfel, stratul de lignit preia rolul căptușelii refractare a pereților din focarele cu ardere simplă a păcurii.

Trecerea aerului prin stratul de lignit primește un caracter de curgere turbulentă, ca urmare a multiplelor rezistențe reodinamice pe care le întîlnește curentul de aer în stratul de combustibil pe grătar și astfel se mărește viteza de ardere.

La trecerea curentului de aer prin stratul de lignit el se preîncălzește, astfel că la contactul cu particulele de păcură el are o temperatură suficient de ridicată pentru a contribui la reducerea întîrzierii la aprindere.

Arderea păcurii menține în spațiul de ardere o temperatură medie de aproximativ 1 500 °C. Deși alimentarea focarului cu lignit proaspăt se face cînd focul de păcură este oprit, temperatura ridicată a gazelor de ardere din focar reduce în mod sensibil întîrzierea la aprindere a volatilelor degajate din stratul proaspăt de combustibil.

2. *Intensitatea de ardere.* Factorii care condiționează intensitatea de ardere a păcurii sînt definiți, pe lîngă calitatea pulverizării, de factorul de exces de aer și de temperatura din spațiul de ardere.

Intensitatea de ardere a stratului de cocs este definită, pe lîngă raportul cenușă-cocs, de factorul de exces de aer și de temperatura aerului în spațiul de ardere, adică de temperaturile la suprafața și în masa stratului.

In timpul arderii păcurii, aerul nu poate străbate ușor pătura superficială a jetului, el fiind obligat de multe ori să se prelingă pe suprafața exterioară, pînă cînd pătrunde prin difuzie la particulele de păcură.

In schimb, la arderea stratului de lignit, aerul este dirijat spre a traversa stratul de combustibil de pe grătar pe întreaga sa grosime.

Particulele de păcură nu sînt fixate ca majoritatea particulelor de cocs din stratul de lignit, ci ele sînt transportate spre placa tubulară sub acțiunea impulsului de la intrare și a tirajului; deci, pentru a realiza o ardere completă, este necesar, pe lîngă asigurarea unei traiectorii suficient de lungi, ca difuziunea aerului în masa jetului să fie direct proporțională cu intensitatea de ardere. Din aceste condiții rezultă necesitatea unui factor de exces de aer relativ mare $\alpha_l > 1,2$.

Inconvenientele date de un factor de exces mare de aer sînt reduse de preîncălzirea aerului comburant și ameliorarea amestecului combustibil-aer. Ambele condiții se realizează prin acțiunea stratului de cocs de pe grătar, în care curenții de aer la trecerea lor se preîncălzesc și curgerea lor primește un caracter de regim turbulent.

Condiția de bază este însă ca stratul de lignit să nu aglutineze, iar gradul de fuzibilitate a cenușilor să fie peste 1 200 °C, cît este aproximativ temperatura la suprafața stratului. In caz contrar, debitul de aer în spaţiul de ardere a focarului devine insuficient şi arderea păcurii are loc în regim de ardere incompletă, particulele nearse fiind proiectate prin coş în exterior.

Stratul de cocs ontribuie şi la arderea particulelor de păcură căzute din jet, care sînt în majoritatea lor picături formate din procesul de cracare a substanţelor volatile. La focarele cu ardere de păcură simplă aceste picături de obicei rămîn nearse.

Viteza de ardere a particulelor de păcură în regim de curent laminar poate fi considerată de ordinul 1,2...2 m/s. Prin realizarea unui amestec combustibil-aer în regim de curent turbulent se poate ajunge la viteze de ardere de ordinul 8...10 m/s.

In concluzie, jetul de păcură incandescent intensifică arderea stratului de lignit, iar stratul de lignit acţionează ca un catalizator în arderea particulelor de păcură.

BIBLIOGRAFIE

1. DUGAS R. *Analyses et essais des combustibles*. In Revue Générale des Chemins de Fer, 1934, nr. 1

2. POPESCU CAIUS: *Sisteme de tracţiune feroviară*, Bucureşti, Editura Căilor Ferate 1957

3. DRAGU TH.: *Description des installations en usage aux chemins de fer de l'Etat roumain pour l'emploi des residus de petrole au chauffage des locomotives*. Bucureşti, Socec 1907

4. DIEGOLI M.: *Moyens et methodes pour ameliorer le rendement des locomotives à vapeur*. In Bulletin du Congrès des Chemins de Fer, 1954, nr. 3

5. ŞERBESCU FL.: *Sporirea puterii locomotivelor prin perfecţionarea tirajului*. In Analele I.C.S. 1956

6. GUMZ W.: *Kurzes Handbuch der Brennstoff und Feuerungstechnik*. Berlin, I. Springer, 1953

7. BAMBERG M.: *Zur Frage der Braunkohlenfeuerung auf Reischbahn-Dampflokomotiven*. Drezden, 1954

8. EBERT A.: *Verbrennung und Verschlackung auf dem Lokomotivrost*. In Organ 1934, nr. 9.

9. ZAGANESCU I.: *Procesul arderii pe grătarul locomotivei*. In Revista Căilor Ferate, 1954, nr. 11

10. RICARD I.: *Equipement thermique des usines génératrices d'énérgie electrique*. Paris, Dunod, 1948

11. CRESPI S : *Donées actuelles pour l'emploi des combustibles liquides*. In Chaleur et Industrie, nr. 5/6, 1955

12. LEDINEGG M.: *Berechnung des Temperatur-Verlaufes be Kohleustaub und Oelfeuerungen*. In die Wärme, 1937

13. LINCEVSCHI V.P.: *Cuptoare de încălzire*. Traducere din limba rusă. Bucureşti, Editura Tehnică, 1952

14. KING H.: *Practical Marine Enginering*. New-York, 1948

15. LÖRINCZ I.: *Problemele actuale ale arderii păcurii în focare*. In Magyar Energiagazdaság, 1955, nr. 8

16. KNORRE G.F.: *Procese de ardere în focare*. Traducere din limba rusă, Bucureşti, Editura Energetică, 1955

17. PREDVODITELEV A.S.: *Pe marginea sesiunii tehnico-ştiinţifice consacrate problemelor teoriei arderii combustibililor*. In Cercetări de termotehnică, Bucureşti, Editura Academiei R.P.R., 1955

18. GHELMEZIU M.: *Fuzibilitatea cenuşii unor cărbuni folosiţi la locomotivele C.F.R.*. In Analele I.C.S., 1956

19. DONNER W.: *Dampflokomotiven mit Oelfeuerung*· In Eisenbahningenieur, 1957, nr. 4.

O preţioasă mecanizare

O INTERESANTA şi mai ales practică rezolvare a eliminării greutăţilor de la pornirea motoarelor autovehiculelor recent reparate şi în curs de rodaj a dat-o inovatorul Mărculescu Gheorghe, de la Atelierele C.F.R. Auto Bucureşti.

Pînă acum, la aceste autovehicule motorul se pornea fie manual prin manivelă, fie prin electromotorul propriu alimentar cu un acumulator auto separat. Motorul ,,nelăsat'' încă suficient, plus mărirea viscozităţii lubrifianţilor — datorită temperaturii ambiante scăzute (de peste noapte şi mai ales iarna) — cerea un efort care fie că extenua pe conducătorii auto la rodaj, la pornirea manuală, fie că distrugea bateriile de acumulator, inclusiv cortegiul de defecte (uzuri la dinţii coroanei volanului şi ai pinionului bendix) arderea bobinajelor electromotorului de demarare) — neplăceri bine cunoscute şi comune tuturor atelierelor de reparaţii la autovehicule.

Inovatorul a executat un cărucior pe trei roţi, care se poate deplasa uşor şi poate fi deservit chiar de conducătorul auto respectiv de rodaj. Pe cărucior este montat un electromotor alimentat printr-un cablu trifazic de 50 m lungime, ceea ce permite ca dispozitivul să poată deservi orice autovehicul aflat, în hală sau în curte. Electromotorul este cuplat după voie cu roata etajului de demultiplicare printr-un ambreiaj comandat manual printr-o manetă. Ambreiajul asigură o acţionare lină, progresivă. Pentru preluarea eventualelor diferenţe de axialitate, între ambreiaj şi electromotor există un cuplaj elastic, cu plăci de cauciuc.

Dacă axul roţii conducătoare a etajului de demultiplicare se roteşte între rulmenţii montaţi fix pe platforma căruciorului, axul roţii conduse este astfel sprijinit în perechea sa de rulmenţi, încît acest ax se poate mişca lateral după un sector de cerc (al cărui centru este centrul roţii conducătoare, iar raza este distanţa constantă dintre centrele perechii de roţi).

Această soluţie constructivă permite ca raçul de pornire (care este coaxial cu roata condusă) să poată fi reglat la înălţimi variabile de la sol, după cum sînt şi găurite de rac ale autovehiculelor respectie. Dispozitivul este astfel construit, încît permite coborîrea racului pînă la nivelul autoturismului Skoda şi ridicarea lui pînă la nivelul autocamioanelor diesel înalte.

Cuplajul între roţile etajului de demultiplicare se face prin curele trapezoidale.

Inovatorul nu s-a mulţumit cu atît. De obicei, racul este aruncat înapoi de efectul pornirii motorului cu turaţie superioară celei cu care se rotea manivela. Pentru ca dispozitivul să răspundă şi acestei condiţii, inovatorul a făcut ca roata condusă să aibă nuturi, iar prin acestea să poată culisa după direcţia axială un ax culisant. Cînd racul este aruncat înapoi de rotaţia motorului, racul împreună cu axul lui, care face corp comun cu axul roţii conduse, se poate mişca axial înspre înapoi, datorită nuturilor descrise.

Pentru ca în faza de antrenare a motorului racul să fie totuşi apăsat în locaşul de la motor, axul cu nuturi are posibilitatea de a fi împins printr-o manetă. Un arc elicoidal ajută împingerea manetei înapoi, grăbind totodată retragerea axului cu nuturi, adică a rcului din motor, după pornirea motorului.

In fine, pentru dezaxările racului faţă de axul cu nuturi, provocate de orientările diferite ale locaşului de rac din motoare, între rac şi axul cu nuturi este montată o cruce cardanică.

Marea majoritate a pieselor folosite în acest dispozitiv sînt piese vechi de la autovehicule, astfel că dispozitivul revine la un cost relativ foarte redus.

Garanţia de utilitate o constituie grija pe care conducătorii auto de rodaj o arată efectiv voluntar pentru acest dispozitiv.

Generalizarea acestui dispozitiv la toate atelierele de reparaţii auto va aduce un aport efectiv în activitatea acestora.

ing. D. TOCINEANU
Atel. C.F.R. auto

Trenuri de lungime metrică

de I. IVĂNESCU
ing. şef staţia Coşlariu

IN exploatarea căilor ferate este unanim cunoscut faptul că compunerea fiecărui tren este limitată de unul din cele două elemente hotărîtoare și anume:

— *Tonajul maxim al trenului*, care este în funcție de tipul locomotivei, caracteristicile secției sau secțiilor de remorcare, precum și de o serie de elemente legate de felul vagoanelor și al altor vehicule ce intră în compunerea trenului, apoi de factorii atmosferici etc.

— *Lungimea maximă a trenului*, element determinat de lungimea utilă de garare a liniilor de circulație din stațiile situate pe secția sau secțiile de remorcare parcurse de tren.

Din cele două elemente arătate mai sus, primul limitează, în majoritatea cazurilor, trenurile în compunerea cărora intră vagoane încărcate, iar al doilea element devine limitativ la toate trenurile formate din vagoane goale și la trenurile formate din vagoane încărcate, care circulă pe secții de remorcare cu rezistențe caracteristice reduse.

Să vedem mai departe cum este rezolvată problema determinării cît mai precise a acestor două elemente în practica exploatării noastre feroviare și erorile ce se creează pentru fiecare în parte:

1) *Pentru determinarea tonajului maxim*, într-o bună măsură problema este rezolvată prin formularul ,,Arătarea vagoanelor'', în care există o rubrică destinată tonajului brut pentru fiecare vehicul ce intră în compunerea trenului și simpla însumare a datelor trecute în rubrica respectivă dă tonajul brut real al trenului.

Acest sistem, pe lîngă greutățile operative pe care le creează și faptul că rezultatul final apare după ce s-a executat compunerea totală a trenului, satisface în cea mai mare măsură condițiile impuse de o exploatare rațională, fapt pentru care tratarea lui nu va constitui subiectul lucrării de față.

2) *Pentru determinarea lungimii trenurilor*, sistemul actual de determinare prin stabilirea numărului maxim de osii — considerînd lungimea medie de 5 m/osie ca lungime medie ponderată în funcție de lungimea diferită a complexității tipurilor de vagoane existente în parc — nu corespunde, în multe cazuri practice, din două puncte de vedere și anume:

a) din punct de vedere al siguranței circulației, în cazurile trenurilor formate total sau parțial din vagoane cu lungime medie pe osie de 5 m (de exemplu vagoane I_T^D, S_T^D, N_T^D etc.) cînd în circulația acestor trenuri se întîmpină multe dificultăți în stație;

b) din punct de vedere economic, apar rezerve interne nevalorificate, pentru trenurile formate în întregime sau în cea mai mare parte din vagoane cu lungime medie mai mică de 5 m/osie. In acest caz rămîne neutilizată optim atît capacitatea de garare a secțiilor, cît și mai buna utilizare a puterii de remorcare a locomotivelor, care și așa nu sînt utilizate la maxim, în cazul trenurilor cu vagoane goale.

Datorită acestor neajunsuri, această situație a constituit o problemă de rezolvat chiar pentru Departamentul Căilor Ferate, fapt pentru care s-au și trasat în Ordinul 30 din 1958 al D.C.F. sarcini concrete unor unități centrale și regionale, pentru rezolvare.

După apariția și cunoașterea conținutului din Ordinul 30 din 1958 al D.C.F., am studiat această problemă și am găsit și o soluție optimă de rezolvare, soluție care se experimentează în stația Coșlariu, dînd rezultatele dorite.

Soluția găsită, și care este în experimentare, este: ,,Marcarea liniilor de compunere și îndrumare a trenurilor din stațiile de triere și de dispoziție, în vederea stabilirii lungimii trenurilor în metri, în funcție de lungimea utilă a liniilor de circulație din stațiile situate pe secțiile de circulație ale trenurilor.

Marcarea liniilor se poate realiza prin repere similare cu mărcile de siguranță, însă amplasate paralel cu traversele între firele aceleiași linii, repere care se pot materializa din:

— blocuri din beton vopsite în alb și cu caractere negre (caracterele fiind necesare în stațiile ce se vor descrie mai jos);

— bucăți de traverse prelucrate și șlefuite, vopsite în alb, cu caractere negre, care au forma și dimensiunile din fig. 1.

Amplasarea la locurile indicate, între firele liniilor, se poate face ca în fig. 2.

Marcarea liniilor din stații se va face în funcție de condițiile locale și organizarea lucrului și pentru ghid se dau următoarele indicații asupra modului de procedare:

— se stabilește lungimea în metri a trenului în funcție de lungimea utilă a liniilor din stația limitativă de pe secția de circulație, sau, dacă această stație nu este cunoscută, se poate stabili

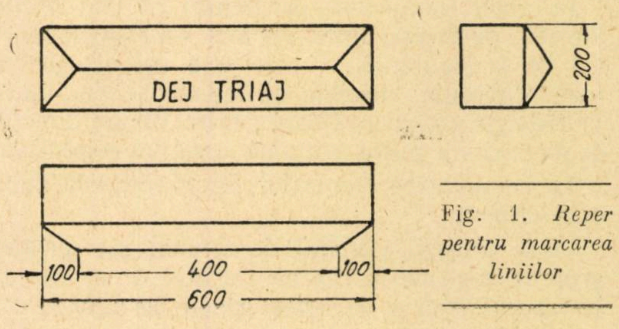


Fig. 1. *Reper pentru marcarea liniilor*

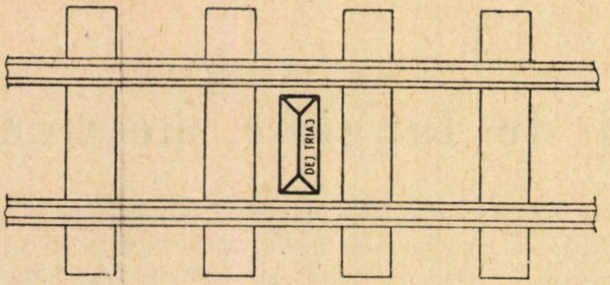


Fig. 2. *Amplasarea reperului la locul indicat*

prin produsul dintre numărul de osii — admis în prezent — și lungimea medie de 5 m/osie pentru fiecare direcție de îndrumare a trenurilor;

— se stabilesc direcțiile spre care se formează trenuri de pe fiecare linie în parte, în funcție de afectarea liniilor;

— se trece la fixarea celor două puncte extreme, între care trebuie compus fiecare tren ce se îndrumează, în modul cum se va arăta mai jos.

MARCAREA PE TEREN A LINIILOR

Marcarea liniilor destinate în mod special pentru compunerea trenurilor

La această categorie de linii se iau ca puncte de plecare următoarele:

a) Marca de siguranță din capătul de la siguranța trenului, de la care se măsoară lungimea locomotivelor de remorcare — în funcție de felul tracțiunii adoptat pentru trenurile respective — considerînd pentru fiecare locomotivă cîte 25 m și, înaintînd pe linia respectivă cu lungimea stabilită, se fixează reperul pentru limitele tampoanelor de la primul vagon din tren — vagonul de siguranță — în partea dinspre locomotivă.

b) Gura de aer, în cazul stațiilor cu instalație de aer comprimat, unde se poate stabili capătul primului vagon din tren dinspre locomotivă, prin amplasarea reperului respectiv. In cazul de față trebuie făcută verificarea în sensul că de la gura de aer și pînă la marca de siguranță să existe lungimea necesară garării locomotivei sau locomotivelor ce urmează a remorca trenurile.

După fixarea reperului de la capătul dinspre locomotivă al primului vagon din tren, se măsoară lungimea în metri stabilită pentru tren în direcția de îndrumare și se fixează reperul de la capătul vagonului de semnal.

In cazul compunerii de trenuri în mai multe direcții, pe aceeași linie, după ce s-a stabilit reperul de la siguranță — care este valabil pentru toate direcțiile, reperele de semnal se vor așeza la distanța corespunzătoare pentru fiecare direcție de mers și vor purta inițialele direcției respective.

La compunerea trenurilor, se va proceda după cum urmează:

— se fixează vagonul de semnal sau primul grup de vagoane în cap cu vagonul de semnal de la reperul final și se strîng frînele de mînă;

— se bagă apoi vagoane la linia respectivă, se leagă treptat și cînd s-a ajuns la reperul de siguranță, trenul este gata, cu lungimea necesară;

— după compunerea trenului se va mai face verificarea vagonului de semnal, pentru a se vedea dacă a fost sau nu mișcat din locul fixat inițial, operație care se realizează simultan cu potrivirea trenului la gura de aer.

Pentru a evita și diferențele de lungime care pot duce în eroare, din cauza comprimării tampoanelor în timpul compunerii, se poate face și operația de întindere a trenului simultan cu potrivirea lui între repere sau acest neajuns se poate remedia încă de la marcare, scurtînd lungimea utilă cu valoarea maximă a comprimării, care rezultă din formula:

$$L_{compr} = 10\ (2\ N—2) = 20\ (N—1)\ \text{cm}$$

unde:

N = numărul vagoanelor din tren;

10 = lungimea medie de comprimare a fiecărui tampon (care este de 7—14 cm);

Cifra 2 ca factor pe lîngă N reprezintă numărul tampoanelor fiecărui vagon;

Cifra 2, ca termen izolat din paranteză, reprezintă cele două capete extreme ale vagoanelor, ale căror tampoane sînt întinse.

Considerînd un tren de 50 de vagoane, distanța de siguranță, care se poate lua va fi:

$$L_{compr} = 20\ (50—1) = 980\ \text{cm sau } 10\ \text{m}.$$

Marcarea restului de linii din stații, din grupele de primire expediere sau tranzitare a trenurilor

Și la această categorie de linii marcarea se va face după aceleași principii ca mai sus, însă cu unele particularități și anume:

— reperul de semnal se va fixa la 10 m de marca de siguranță de la semnalul trenului, pentru ca aceasta să nu fie depășită în timpul compunerii sau manevrării trenurilor (distanța de siguranță);

— de la reperul respectiv se face măsurătoarea lungimii trenului sau trenurilor care se compun, se manevrează și se expediază de pe linia respectivă și se determină punctul de amplasare a reperului sau reperelor de la siguranță, fiecare din acestea avînd inițialele direcției de îndrumare a trenului.

Dacă trenurile compuse nu au lungimea maximă din diferite motive, ca atașări de grupe în parcurs etc., și trebuie cunoscută lungimea lor la îndrumare, acest lucru se poate realiza prin marcarea inimii șinei, sau alte repere intermediare, de la reperul de siguranță din 10 în 10 m și numerotarea în cifre arabe ca 1, 2, 3 etc cu ajutorul cărora se poate stabili ușor lungimea reală a trenului în cazul că acesta este mai scurt decît lungimea maximă admisă.

Dacă pe aceeași linie se compun, se manevrează și se expediază trenuri în ambele direcții ale liniei respective, marcarea se va face pentru ambele sensuri, după principiile arătate mai sus.

INIȚIALELE REPERELOR

Reperele cu dimensiunile arătate vor purta următoarele inițiale:

a) *Reperul de la semnalul trenului*:

— în grupa de compuneri, inițiala direcției respective;

— în grupa de primire-expediere-tranzit, cuvîntul ,,reper''.

b) *Reperele de la siguranță*:

— cele din grupa de compuneri — avînd reper comun — vor purta inițiala stațiilor de destinație a trenurilor formate și cifra care reprezintă lungimea în metri a trenurilor care se îndrumează în fiecare direcție;

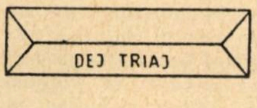
— în grupa de primire-expediere-tranzit, avînd cîte un reper pentru fiecare direcție, pe acesta se va înscrie inițiala stației respective și cifra care reprezintă lungimea trenului în metri.

Se indică și trecerea cifrei care reprezintă lungimea trenului, lîngă inițiala direcției respective, pentru cazurile cînd trenurile se formează mai scurte decît lungimea maximă și astfel, cu ajutorul acestei cifre și al reperelor intermediare (din 10 în 10 m de la reperul principal), se poate determina lungimea dorită sau reieșită cu numărul vagoanelor introduse în tren.

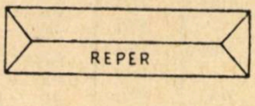
Mai jos sînt arătate cîteva exemple de repere:

a) **Repere de semnal**:

In grupa de compuneri:

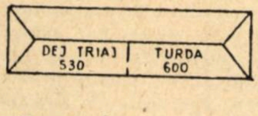


In grupa de primire-expediere-tranzit:

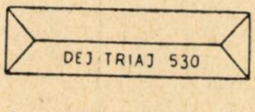


b) **Repere de siguranță**:

In grupa de compuneri:



In grupa de primire-expediere-tranzit:



Reperele se vor așeza la locurile reieșite din calcule, între traverse, se vor îngropa în balast și apoi se vor tasa bine, lăsînd în afară numai fețele superioare, spre a nu crea obstacole între firele liniilor, care să împiedice partida de manevră în timpul legării și dezlegării vagoanelor.

AVANTAJELE TEHNICE ȘI ECONOMICE ALE SISTEMULUI PROPUS

Metoda de formare a trenurilor, la lungime metrică, prezintă următoarele avantaje:

a) Imbunătățirea siguranței circulației și înlăturarea tuturor neajunsurilor care se întîmpină astăzi în circulația trenurilor, în special la cele formate din vagoane goale și în mare majoritate lungi (peste 5 m/osie).

b) Valorifică toate rezervele interne, asigurînd utilizarea optimă a capacității de garare a liniilor din stații, a puterii de remorcare a locomotivelor, în cazul trenurilor compuse din vagoane cu dimensiuni reduse (lungime medie mai mică de 5 m/osie).

Sistemul de lucru propus este aplicabil în special pentru trenurile care se îndrumează cu vagoane goale, însă el se poate aplica cu succes și la trenurile cu vagoane încărcate, pe secțiile unde compunerea trenurilor este limitată de numărul de osii.

In urma experimentărilor efectuate în stația Coșlariu, pentru trenurile de vagoane goale în direcția Dej-Triaj, s-a izbutit să se sporească compunerea medie a trenurilor cu 10—15%, ceea ce conduce la o economie zilnică de peste o jumătate de tren (considerînd curentul de bruto constant), iar anual se economisesc de asemenea peste 200 trenuri. Efectuînd mai departe calculele tehnico-economice, numai între stația Coșlariu și Dej-Triaj se realizează pentru curentul de vagoane goale o economie bănească anuală, care este de circa un milion lei.

* * *

Progrese în telemecanică

DEOARECE la calea ferată construcțiile de telemecanică au o largă întrebuințare, vom semnala mai jos unele constatări de la consfătuirea tehnico-științifică asupra problemelor elaborării și producerii aparaturii de telemecanică și de canale de telecomunicație pentru telemecanică, organizată în vara aceasta la Leningrad de Asociația tehnico-științifică a industriei energetice din U.R.S.S.

Astfel, în rapoartele prezentate s-a semnalat că tehnicienii sovietici au realizat prototipuri de aparate de telesemnalizare și telecomandă prin impulsuri fără piese electromecanice (relee, selectoare). Acestea au fost înlocuite prin semiconductoare și elemente magnetice statice. Asemenea aparate sînt mult mai puțin voluminoase decît aparatele cu relee și selectoare construite pînă în prezent și prezintă avantajul unei funcționări continue, mărind astfel siguranța de funcționare și reducînd considerabil cheltuielile de întreținere.

In domeniul telemăsurii, experiența a arătat că sistemul optim dintre cele utilizate pînă în prezent este cel ce folosește impulsul cu frecvență variabilă joasă. La unele sisteme se folosesc transductoare inductive înglobate în însuși aparatul de măsură de panou; cu ajutorul lor se comandă oscilatoarele R.C. In alte sisteme transformarea mărimii în impulsuri cu frecvență variabilă se face cu ajutorul amplificatoarelor magnetice și al multivibratoarelor. Receptorul se construiește pe principiul trigerilor. Totodată, se studiază intens sistemele de telemăsură cu cod de impulsuri, cu elemente statice.

Transmiterea semnalelor la distanță se face cu ajutorul sistemelor de telemecanică prin curenți purtători. In acest sens a fost prezentat un aparat construit în laboratoarele Mosenergo, destinat a servi simultan pentru telefonie și telemecanică prin curenți purtători. Aparatul permite efectuarea unei convorbiri telefonice (în banda 300—2400 Hz) și are două canale destinate telemecanicii. Impulsurile în aceste canale se realizează prin modularea în frecvență a canalelor de audiofrecvență. La rîndul lor, semnalele de audiofrecvență modulează în amplitudine semnalul de radiofrecvență, iar transmiterea se face pe principiul benzii laterale unice.

Standard internațional pentru numere preferențiale

CIFRELE preferențiale determină proporțiile producției și construcțiilor, puterea, capacitatea de transport, turația, precum și orice alte mărimi în producție, exprimate de obicei prin cifre. Ele sînt valori numerice alese în mod științific, utilizarea lor fiind recomandată pentru toate sectoarele industriale ale economiei naționale.

Cu teoria numerelor preferențiale s-au ocupat multă vreme savanți din toate țările. Trebuiau alese serii care să permită realizarea unor economii maxime de mijloace în circuitul economic național. In urma a numeroase dezbateri, care au dus la concretizarea și generalizarea părerilor, a fost elaborat un standard internațional pentru numere preferențiale.

Partea principală a acestui standard este reprodusă în tabela alăturată (GOST 8032—56).

Să vedem acum, analizînd un exemplu, care este modul de aplicare în practică al numerelor preferențiale. Dacă, de exemplu, trebuie să determinăm dimensiunile unui obiect oarecare, de exemplu lungimea unui banc de lucru într-un depou, folosind numerele preferențiale, această lungime va trebui să fie de 1,60—1,80 sau 2 m, iar nu de 1,87 sau 1,93 m sau oricare altă mărime înafară de seria numerelor preferențiale.

Tot astfel, numerele preferențiale trebuie respectate atunci cînd se stabilesc turațiile, puterile, volumele, capacitatea de ridicare și alte valori numerice.

Dacă, de exemplu, este necesar să se stabilească pentru locomotoare astfel de puteri încît prin 3 tipuri să fie acoperite toate nevoile de transport local, se folosește prima serie a numerelor preferențiale, recurgîndu-se la puterile de 16, 25 și 40 CP. Dacă se utilizează a doua serie, rezultă 20 — 31,5 și 50 CP. Se vede că în ambele cazuri diferența dintre puterile vecine ale locomotoarelor reprezintă 60%. Adoptînd această regulă, capacitatea de transport a autocamioanelor trebuie să fie de 1,6 —2,5 — 4,0 — 6,3 și 10 t, iar pentru autocamioanele basculante de 4,0 — 6,3 — 10 — 16 — 25 — 40 — 63 t. Cu cît se produce mai mult pentru o anumită destinație, cu atît se pot admite mai multe dimensiuni tip pentru ea. Cînd cantitățile nu sînt prea mari, se folosește seria a 5-a a numerelor preferențiale, iar dacă producția crește cantitativ, se trece la seriile 10, 20 și 40.

Bineînțeles, cifrele arătate în tabelă pot fi mărite de 10, 100 sau 1000 ori — sau reduse de 0,1, 0,01, 0,001 ori.

Pentru a face evident avantajul numerelor preferențiale, vom recurge la cîteva exemple. Să luăm în considerare, de pildă, fabricarea meselor de scris, din care se cer multe la calea ferată. Acest fel de producție se împarte în următoarele faze: tăierea copacilor, fasonarea lor în bușteni rotunzi, debitarea scîndurilor și tăierea lor la dimensiunile corespunzătoare cu piesele unei mese de scris. La fasonarea buștenilor, copacii se taie în lungimi ce par a fi raționale din punct de vedere al creșterii producției de lemn marfă. Astfel, se obțin bușteni cu cele mai variate lungimi. Pentru a mări producția de scînduri, debitarea lor în fabricile de cherestea are loc în asemenea condiții încît se obțin scînduri de cele mai variate grosimi. In consecință, tîmplăriile primesc scînduri cu lungimi și grosimi diferite. Pentru confecționarea unei mese de scris, scîndurile trebuie tăiate pe lungime, pe grosime, uneori grosimea în plus dîndu-se la rindea etc. Se pare că deșeurile de lemn rezultate nu sînt prea mari la toate aceste operații. Dar în realitate lucrurile stau cu totul altfel.

Numere de ordine ale seriei	SERIILE NUMERELOR PREFERENȚIALE			
	Seria 5	Seria 10	Seria 20	Seria 40
0	100	100	100	100
1	—	—	—	106
2	—	—	112	112
3	—	—	—	118
4	—	125	125	125
5	—	—	—	132
6	—	—	140	140
7	—	—	—	150
8	160	160	160	160
9	—	—	—	170
10	—	—	180	180
11	—	—	—	190
12	—	200	200	200
13	—	—	—	212
14	—	—	224	224
15	—	—	—	236
16	250	250	250	250
17	—	—	—	265
18	—	—	280	280
19	—	—	—	300
20	—	315	315	315
21	—	—	—	335
22	—	—	355	355
23	—	—	—	375
24	400	400	400	400
25	—	—	—	425
26	—	—	450	450
27	—	—	—	475
28	—	500	500	500
29	—	—	—	530
30	—	—	560	560
31	—	—	—	600
32	630	630	630	630
33	—	—	—	670
34	—	—	710	710
35	—	—	—	750
36	—	800	800	800
37	—	—	—	850
38	—	—	900	900
39	—	—	—	950
40	1 000	1 000	1 000	1 000

Practica a demonstrat că pentru 1 m^3 de lemn utilizat pentru un obiect gata confecționat se taie 3—4 m^3 de copaci. Rezultă așa dar că lemnul nu se folosește în mod util decît în proporție de 25—33%, iar restul reprezintă lemne de foc, scurtături, talași rumeguș. Această situație este datorată nu numai însușirilor naturale ale lemnului, ci într-o mare măsură și discordanței dintre dimensiuni.

Consumul de lemn ar fi fost cu totul altul dacă în toate fazele procesului de producție s-ar fi respectat numerele preferențiale. Bineînțeles, deșeurile ar fi existat și atunci, însă într-o proporție mult mai redusă. Indiferent de lungimea sau lățimea mesei adoptate de constructor, dacă aceste dimensiuni corespund numerelor preferențiale, de care se ține seama și la tăierea parchetului, precum și la fabricarea de cherestea, deșeurile vor fi minime. In cazul cînd lungimea mesei este de 1,40 m, se pot folosi scînduri în lungime de 1,40, 2,80 și 7,10 m și bușteni de aceeași lungime. Astfel, în cazul cel mai rău se vor pierde sub formă de deșeuri numai 6—7%, iar nu 60—70% cît se pierde în prezent.

Asemenea exemple ca cel de mai sus pot fi date din cele mai diverse ramuri industriale. Trebuie recunoscut totuși că determinarea pierderilor totale ale producției, materialelor, combustibilului, manoperei, provocate de discordanța în producție, datorită utilizării insuficiente a numerelor preferențiale, este dificilă. Dacă presupunem că la fiecare întreprindere 25—35% din materiale și din materia primă se pierde sub formă de deșeuri, că aproximativ aceeași proporție de manoperă nu are drept rezultat decît tocmai aceste deșeuri și ținînd seama că prin aplicarea numerelor preferențiale aceste pierderi pot fi reduse într-o proporție apreciabilă, ne dăm seama cît de considerabile pot fi rezultatele obținute.

Toate aceste considerente pledează în favoarea accelerării extinderii numerelor preferențiale în toate domeniile economiei naționale, în special la sortimentele noi de produse, precum și la întreprinderile nou construite.

(după „*Promîștenno Ekonomiceskaia Gazeta*", nr- 40/1957).

* * *

STUDII ȘI REALIZĂRI

Aspecte ale utilizării actuale a procedeelor de sudură la căile ferate romîne

ing. D. R. MOCANU
și
ing. C. FREUD

CAILE Ferate Romîne au dat o largă dezvoltare aplicării diferitelor procedee de sudură, în numeroasele și variatele ei domenii de activitate.

Interesul pentru introducerea acestor procedee datează de mulți ani. In anul 1912 se semnalează primele aplicații ale sudurii oxiacetilenice, iar anul 1923 ale sudurii electrice cu arc, folosindu-se agregate cu motor termic. In anul 1924 se introduce reparația focarelor de aramă ale locomotivelor prin sudură oxiacetilenică. In 1929 încep primele încercări pentru sudura la cald a pieselor mari de fontă, procedeu care ia o largă dezvoltare mai ales după anul 1932.

Tot în anul 1929 s-au înființat primele vagoane volante de sudură, pentru executarea sudurilor la cazanele de locomotivă și, ocazional, și pentru suduri de cilindri de locomotivă, la diferite ateliere și depouri din țară.

In anul 1934 încep experimentările pentru recondiționarea prin sudură electrică cu arc a inimilor de cale. In anul 1936 se experimentează primele cutii de foc de aramă asamblate prin sudură oxiacetilenică. In anul 1945 începe aplicarea sudurii electrice la piesele de bronz. După această dată, în noile condiții create pentru progresul general al tehnicii în țara noastră, procedeele de sudură se extind tot mai mult.

Dezvoltarea continuă a sudurii a impus ca în principalele ateliere de reparații de material rulant să se înființeze chiar secții speciale de sudură.

In cele ce urmează vom arăta domeniile de aplicare a sudurii, precum și perspectivele de dezvoltare a acestui procedeu modern, în cadrul unităților C.F.R.

APLICAȚII ALE SUDURII LA C.F.R.

Acest capitol va trata utilizarea de către atelierele principale a diferitelor procedee de sudură la reparația materialului rulant inclusiv tăierea oxiacetilenică. De asemenea se vor arăta cîteva aspecte privind aplicarea sudurii la diferite construcții, precum și la unele lucrări de linie.

Lucrări de sudură la reparația materialului rulant în atelierele principale

Aceste lucrări în special cele pentru repararea locomotivelor cu aburi, le vom grupa după natura lor, în următoarele categorii:

— recondiționarea pieselor uzate prin acțiuni mecanice;
— recondiționarea pieselor uzate prin acțiuni chimice;
— remedierea pieselor prezentînd porozități și sufluri;
— remedierea pieselor prezentînd fisuri și crăpături;
— remedierea pieselor prezentînd rupturi;
— aplicări de petece pentru înlocuirea unor părți importante din piese rupte, deformate, uzate sau corodate;
— aplicări de petece de consolidare ca măsură preventivă pentru evitarea apariției de crăpături;
— diferite alte aplicații ale sudurii.

1. **Recondiționarea pieselor uzate prin acțiuni mecanice (frecări).** Lucrările de această natură constau din încărcarea uzurilor cu material de adaos.

Incărcările pot avea loc pe suprafețe plane (lonjeroane, liniare de ghid, capete de bielă, cuzineți de osie și bielă, fălci de osie, scaune de domă și de capace de domă, rame ale ușii camerei de fum, tampoane de întindere etc.), pe suprafețe cilindrice exterioare (buloane cuplare, buloane de cap de cruce, conuri pentru tije de piston, rozete de osie, sfere de boghiu, pivoți pentru atîrnători de saboți, cepuri ale barelor de frînă, capetelor de cruce de sertar, culiselor, etc.), pe suprafețe cilindrice interioare (găuri pentru bulon la capul de cruce; locașul pentru con la capetele de cruce; capetele de bielă, pentru cuzineții inelari; găuri la barele mecanismului de distribuție, ale frînei, ale pieselor suspensiei etc.; găuri de nit, antretoaze, șuruburi de plafon la cazan etc.); pe

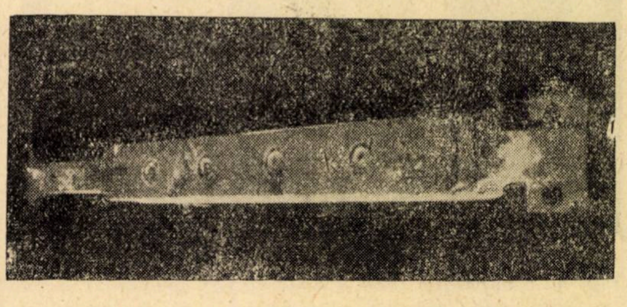
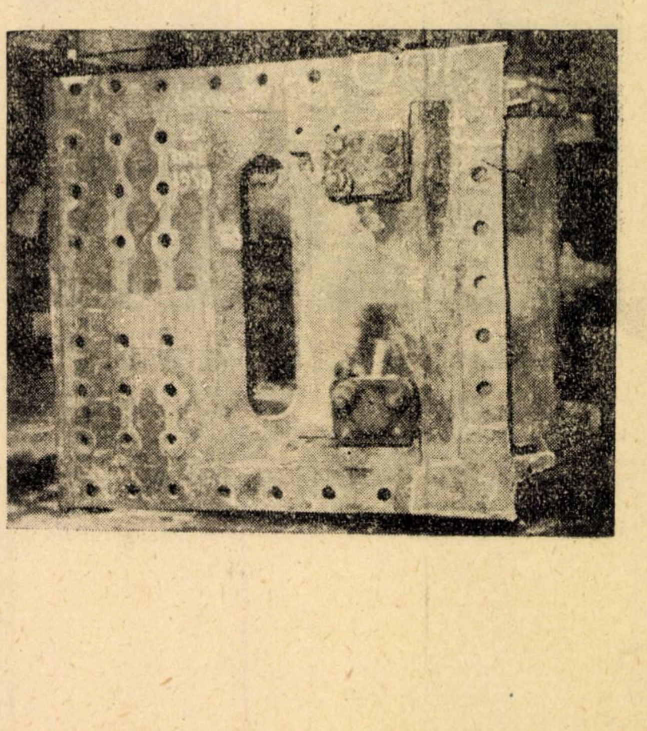


Fig. 1. *Liniar de ghid cu adaus aplicat prin sudură laterală și nituri de sudură pe fețele de frecare (vedere înainte de prelucrare)*

Fig. 2. *Cilindru de aburi cu găuri supralărgite și crăpate, remediate prin sudură la cald, și cu rupturi, remediate prin sudarea la cald a unor petece modelate și turnate ad-hoc*



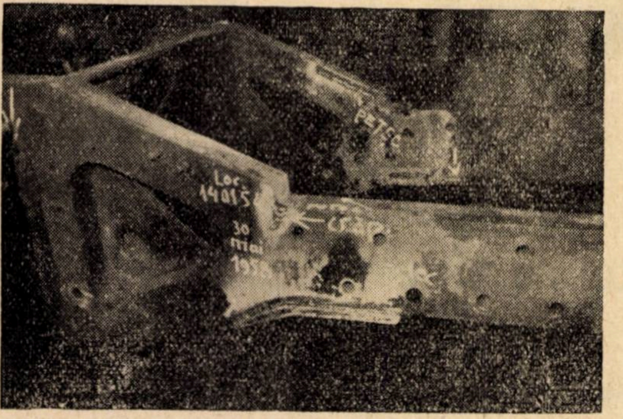


Fig. 3. *Longeron format bară, cu crăpături şi rupturi, remediate prin sudură electrică, pe loc, şi cu petece de consolidare, sudate la periferie şi prin nituri de sudură la mijloc*

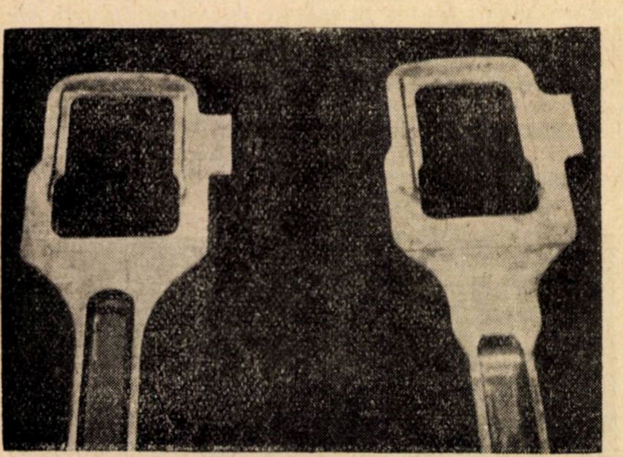


Fig. 4. *Comparaţie între o bielă cu cap nou sudat şi una cu capul vechi, original, nesudat (se vede, la capul nou sudat, plusul de material din zona de îmbinare a capului cu corpul vechi)*

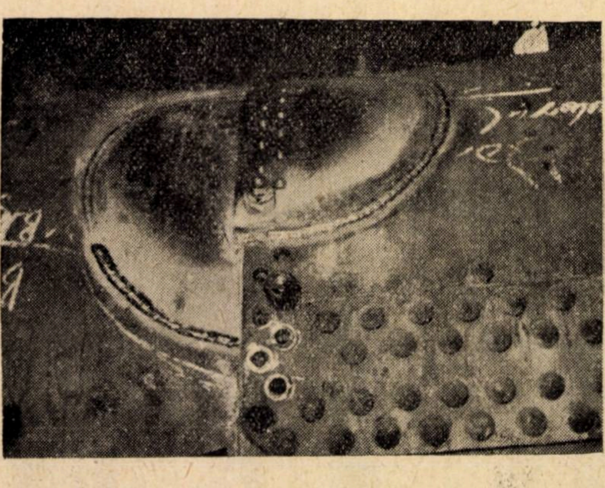


Fig. 5. *Petece format semilună, sudate la virolele unui cazan de locomotivă*

suprafeţe de diferite forme (suprafeţele de glisare pentru piatră, la culisă; albiii radiale; locuri plane de anumite adîncimi, la bandaje etc.).

Cînd remedierea uzurilor prin depunere de material implică un consum mare de material şi implicit un timp de lucru important, precum şi risc de tensiuni interioare şi deformaţii, recondiţionarea se face aplicînd prin sudură adause din material de calitate corespunzătoare, după ce, în prealabil, zona uzată a fost prelucrată (caz tipic: liniarele de ghid ajunse la limita de grosime, fig. 1).

Prin încărcarea uzurilor, respectiv prin aplicare de adause, se realizează nu numai o importantă economie de timp faţă de cazul cînd s-ar confecţiona piese noi, ci implicit şi o reducere a cheltuielilor de reparaţie. Astfel, recondiţionarea capetelor de bielă uzate reprezintă numai 7—15% din costul unei biele noi. Operaţia respectivă se aplică în prezent la circa 20% din numărul total de biele cu care intră în reparaţie locomotivele.

2. **Recondiţionarea pieselor uzate prin acţiuni chimice (cordări)**. Cele mai caracteristice lucrări de această natură sînt încărcările de coroziuni provocate de acţiunea apei, (în partea inferioară din interiorul virolelor cazanului orizontal, pe faţa superioară a coroanei mari a focarului, la interiorul plăcilor cazanului vertical deasupra coroanei, apoi la faţa superioară a chesonului dintre cilindri şi a blocului de înhămare de la locomotivă şi tender, precum şi la fundul bazinelor de apă).

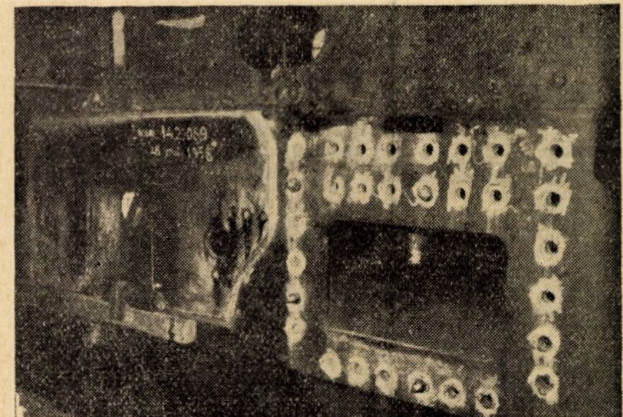
Coroziunile puţin adînci şi de mică suprafaţă, provocate la focare în urma acţiunii focului şi gazelor de ardere, în special la focarele de aramă, se remediază în mod analog. De asemenea coroziunile provocate la exteriorul ţevilor de admisie şi emisie. In unele cazuri, rentează a se aplica prin sudură, peste coroziuni, petece de formă corespunzătoare.

3. **Remedierea pieselor prezentînd porozităţi şi sufluri.** Aceste lucrări se execută în mod curent pentru înlăturarea porilor şi suflurilor la diferite piese turnate, din oţel, bronz, fontă etc. Remedierea se face după descoperirea acestor defecte, cu ocazia curăţirii pieselor la turnătorie, sau după ce apar ulterior, la prelucrare sau probă — şi se execută numai atît cît poziţia, mărimea şi numărul defectelor nu periclitează siguranţa de funcţionare a piesei remediate.

Ca exemple, semnalăm: piese de fontă, ca robineţi, cutii inferioare de grăsime, cămăşi de cilindru, cilindri, discuri de sertar, colectoare etc.; piese de bronz: robineţi, cuzineţi, căptuşeli de la capetele de cruce, cutiile de unsoare superioare şi fălcile de osie etc.; piese de oţel, discuri de piston, capete de cruce, cutii superioare de grăsime, roţi etc.

Un caz special îl reprezintă remedierea porozităţilor care apar după un timp de funcţionare, la diferite suduri de îmbinare, executate la o reparaţie anterioară. Remedierea impune prealabila eliminare, prin crestare, a zonelor poroase şi apoi sudarea golului

Fig. 6. *Petec de consolidare la un longeron de locomotivă din tablă, sudat periferic şi prin nituri de sudură, pentru prevenirea apariţiei de crăpături la fereastra pentru osie.*



astfel produs: cusăturile de sudură de la focarele de aramă și oțel, de la cazanul vertical și orizontal, de la rezervoarele de aer etc.

4. **Remedierea pieselor prezentînd fisuri și crăpături**. Lucrările de această natură sînt foarte variate. La aplicarea procedeului de sudură respectiv, se urmărește evitarea extinderii defectului în timpul operației sau ulterior. După crestarea totală a defectului și executarea sudurii, se asigură rezistența ei — cînd condițiile locale permit — prin îngroșarea piesei, pe o parte sau pe ambele părți, sau prin aplicarea unor petece sudate.

Ca lucrări caracteristice de această natură cităm: remedierea crăpăturilor de la longeroane, în special la colțurile ferestrelor pentru osii; a crăpăturilor de la chesoanele dintre cilindri; blocurile de înhămare; spițele și coroanele roților; cilindrii motori, focar, cazanul vertical, cazanul orizontal și camera de fum — crăpăturile provocîndu-se în general din găurile de antretoaze și de nituri, remedierea fiind permisă în limita unui anumit număr de defecte pentru anumite poziții; apoi crăpături la bazinele de apă și păcură etc.

Un caz special îl reprezintă remedierea crăpăturilor care apar, în mod întîmplător după un timp de funcționare, în diferite suduri de îmbinare executate la o reparație anterioară. Procedeul este identic cu cel descris la remedierea porozităților apărute, după un timp de exploatare, în sudurile vechi.

5. **Remedierea pieselor prezentînd rupturi.** Cînd natura rupturii permite, se sudează la loc bucata ruptă, executîndu-se — cînd e posibil — consolidări prin sudură sau petece sudate. Semnalăm, ca exemplu, remedierea rupturilor la: flanșele colectoarelor de aburi supraîncălzit, oglinda de frecare a cilindrilor de aburi, flanșa de etanșare la longeron a cilindrilor (fig. 2), diferite zone de la longeroane, în speciale la longeroanele din bară (fig. 3) etc.

In cazul rupturilor de mic volum, la piese importante (ruperi de cepuri pentru chee la robineți, mici rupturi din buza bandajelor etc.), remedierea se face completînd materialul rupt prin adaus de material de sudură, refăcîndu-se profilul.

6. **Aplicări de petece pentru înlocuirea unor părți importante din piese rupte, deformate, uzate sau corodate.** Situațile care determină operații de această natură sînt variate. In principiu, ele se aplică atunci cînd poziția și dimensiunile defectelor (uzuri, coroziuni, pori, sufluri, crăpături, deformații etc.) nu permit o remediere prin aplicare directă de material de sudură în condiții rentabile sau sigure din punct de vedere tehnic. Se impune atunci decuparea zonei cu defecte și înlocuirea ei, prin sudarea unei bucăți de formă adecvată, din material corespunzător.

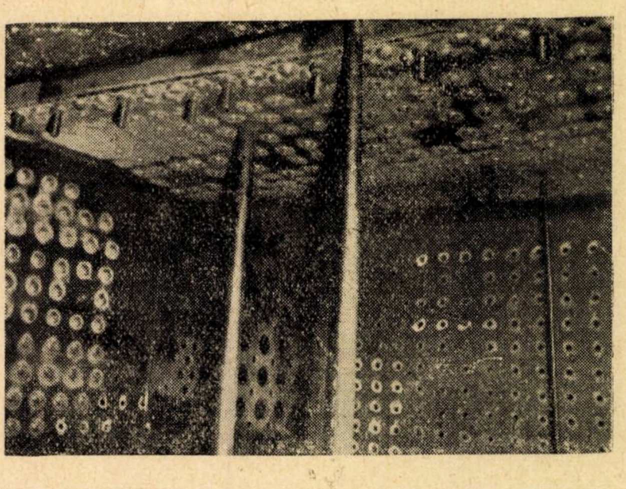


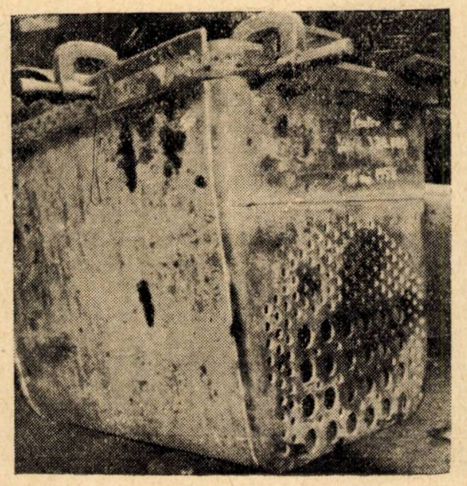
Fig. 8. *Sudurile capetelor de antretoaze, la interior (în focar) și exterior (la cazanul vertical)*

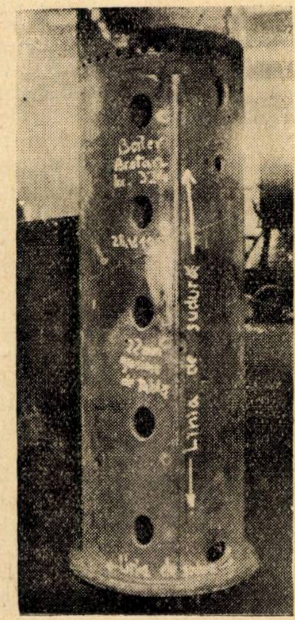
Semnalăm, printre lucrările mai caracteristice: aplicări de bucăți noi (petece) la pereții laterali, plăcile tubulare și portale, pe toată lungimea, pe două și trei laturi, sau complet închise, la focarele de aramă sau oțel; aplicări de semivirole noi, la cazanul orizontal și camera de fum; fîșii în regiunea inferioară a pereților laterali, plăcii frontale și plăcii de racordare, la cazanul vertical; funduri noi la bazinele de apă ale tenderului; refacerea suprafeței cilindrice exterioare a pistoanelor, prin strunjirea, pînă la dispariție, a canalelor de segmenți, aplicarea la cald a unui bandaj, forjat în prealabil și sudat pe generatoare, care se asigură prin sudură la corpul pistonului, și în care se prelucrează noile canale; înlocuirea capetelor de bielă uzate la limită, însă numai la anumite serii de locomotivă, expuse la solicitări în exploatare mai mari, forjîndu-se un nou cap, care se sudează la corpul bielei și apoi se prelucrează (fig. 4).

La cilindrii motori, la care, în urma unui accident, a înghețării etc., s-au provocat rupturi mai complexe și nu mai rentează sudarea bucăților la piesa de bază, se procedează la modelarea cu ipsos a unei bucăți de profil corespunzător, care se sudează la cilindru, cu tratare termică corespunzătoare, apoi se prelucrează.

Lucrările de remediere la cilindrii vechi de aburi sînt foarte frecvente în atelierele principale, deoarece astfel

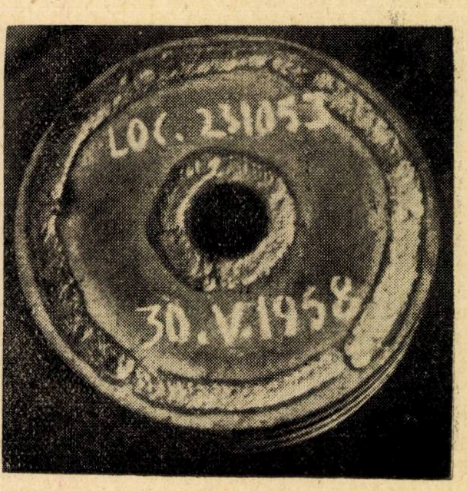
Fig. 7. *Focar de oțel cu placa tubulară sudată din 2 bucăți și cu pereții laterali pregătiți pentru sudură*





← Fig. 9. *Boiler Brotan sudat electric (pe generatoare)*

Fig. 10. *Piston cu capacul aplicat pe corp, prin sudură electrică, (văzut înainte de prelucrare)*
↓



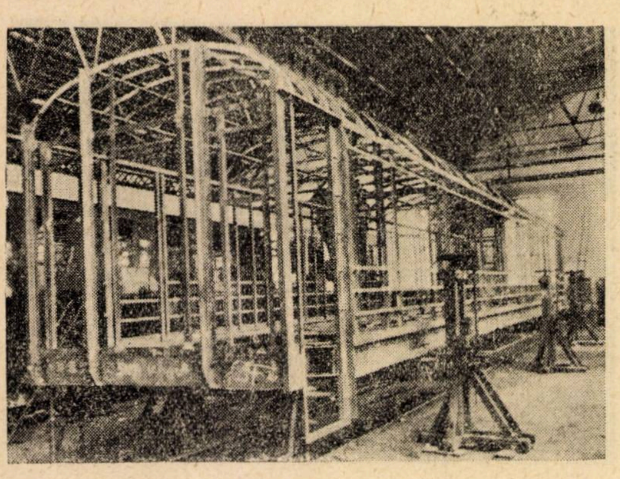


Fig. 11. *Schelet metalic sudat pentru un vagon de călători*

se evita înlocuirea cilindrilor defectați din diferite cauze. In anul 1957, de exemplu, 23% din totalul cilindrilor locomotivelor intrate pentru reparație în atelierele Grivița-Roșie au suferit remedieri prin sudură la cald, iar 12% prin sudură la rece.

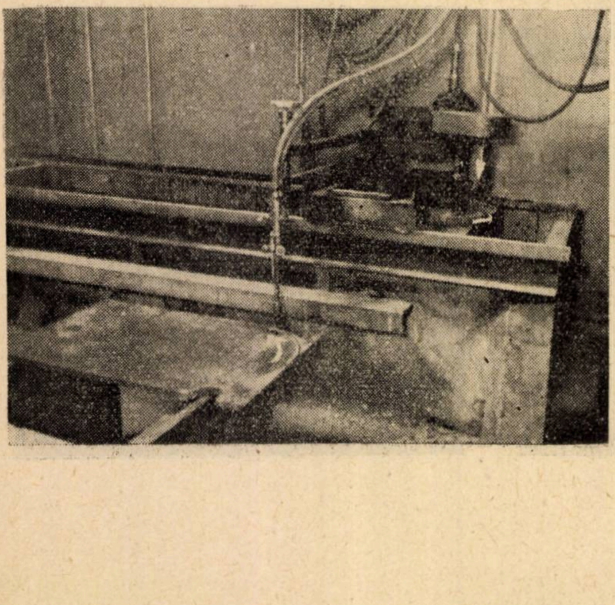
Longeroanele confecționate din tablă prezintă uneori, spre extremități, un ansamblu de crăpături, uzuri și deformații. In multe cazuri, rentează a se decupa zona cu aceste defecte, aplicîndu-se în locul ei o nouă bucată de longeron, și consolidînd sudura de îmbinare respectivă prin petece interioare, exterioare sau pe ambele părți — în funcție de locul liber pînă la piesele vecine (fixe: diagonale sau traverse, sau mobile: roți, biele). Astfel de adause pot atinge lungimi destul de mari, 1,5 metri și chiar mai mult.

In categoria acelorași lucrări trebuie să considerăm și reparația țevilor mari și mici de cazan, la care se înlocuiesc capetele prin stuțuri noi sudate.

Tot aici trebuie să menționăm și petecele format semilună, aplicate la virolele cazanului orizontal, după decuparea unei zone cu defecte locale numeroase (găuri de nit supralărgite, crăpături, canale de stemuire adînci sau crăpate), astfel de petece se aplică și pentru refacerea decupărilor obligatorii la locomotivele prea vechi în serviciu, efectuate pentru extragerea eprubetelor mecanice necesare pentru verificarea calității tolelor (fig. 5).

Trebuie să subliniem în mod special rentabilitatea remedierilor prin sudură, de felul celor arătate mai sus.

Fig. 12. *Instalație semiautomată de tăiere oxiacetilenică după șablon, cu comandă pneumatică a capului de tăiat, construită și utilizată în atelierele Grivița Roșie*



Astfel, înlocuirea unui cap de bielă reprezintă maximum 25% din costul unei biele noi; remedierea unui cilindru de abur se ridică pînă la cel mult 30% din costul unui cilindru nou.

7. **Aplicări de petece de consolidare ca măsură preventivă pentru evitarea apariției de crăpături.** Am arătat anterior că, pentru a se asigura o mai bună durabilitate a sudurilor de îmbinare sau de remediere a crăpăturilor și rupturilor, sudura se consolidează prin îngroșare cu material de adaus, sau prin aplicare de petece sudate. Pentru a se preveni apariția crăpăturilor, zonele periclitate se consolidează analog.

Și în cazul pieselor insuficient dimensionate, se iau măsuri preventive similare.

Este tipică, de exemplu, apariția crăpăturilor la colțul ferestrelor pentru osii, la unele serii de locomotive cu longeroane din tablă. Pentru prevenirea apariției acestor crăpături, s-a luat măsura generală de a se aplica, pe longeron, petece de consolidare, sudate la periferie și în interior prin nituri de sudură (fig. 6).

8. **Diferite alte aplicații ale sudurii.** Menționăm aici o serie de operații de sudură care n-au putut fi încadrate în vreunul din capitolele precedente, precum și lucrările de sudură cu caracter de ,,confecții''.

Principala lucrare care trebuie semnalată aici este înlocuirea focarelor de aramă ajunse la limita de uzură prin focare noi de oțel, confecționate integral din elemente sudate, legătura cu cazanul vertical — antretoaze și șuruburi de plafon de oțel — asigurîndu-se tot prin sudură (fig. 7 și 8).

Această lucrare are caracter general pentru principalele noastre serii de locomotive din parc. Pînă în prezent peste 25% din totalul cutiilor de foc de aramă prevăzute a fi înlocuite în acest mod, s-au înlocuit prin cutii de oțel.

O altă lucrare tipică este confecționarea prin sudură a boilerelor de oțel pentru cazanele Brotan (fig. 9).

Este de asemenea larg răspîndită confecționarea prin sudură a rezervoarelor de aer pentru frînă (sudarea longitudinală a corpului și sudarea circulară a capacelor la corp).

Pistoanele originale de fontă, format cheson (cilindru cu interiorul gol) s-au înlocuit prin pistoane de oțel, obținute prin sudarea unui capac de tablă la un corp turnat în prealabil (fig. 10).

Putem cita încă numeroase exemple de utilizare a sudurii la confecționarea diferitelor piese: coroane mari de focar din mai multe bucăți, plăci tubulare din două bucăți, epuratoare pentru apa de alimentare din elemente sudate, marchiză suplimentară între locomotivă și tender, sobe pentru încălzirea individuală a vagoanelor, radiatoare din țeavă pentru încălzirea vagoanelor etc.

O altă lucrare care merită să fie semnalată este confecționarea scheletelor de fier complet sudate, pentru cutia vagoanelor.

Astfel, vagoanele eșaloanelor de lucru ale unităților de construcții și telecomunicații ale căilor ferate romîne au cutii de lemn, fixate de un schelet metalic compus din elemente sudate.

In prezent se studiază și o cutie metalică aplicată pe un schelet compus tot din elemente sudate (fig. 11).

Tot aci este locul să menționăm și alte lucrări, care n-au fost incluse în grupările precedente.

Incărcări de găuri sau de suprafețe pentru ca, prin prelucrare corespunzătoare, să se execute corect un centraj de motor (la coșul de tiraj, sau virola camerei de fum, la cilindri sau longeroane — ca în fig. 16 — la liniarele de ghid etc.); încărcarea suprafețelor inelare de la capacele de cilindru pentru asigurarea spațiului mort; încărcarea găurii din butucul roților, pentru osie sau butoni, pentru ca, prin prelucrare, să se asigure diametrul necesar unei presiuni suficiente de presare a osiei sau butonului.

Inădiri de sudură la țevi de aer, apă, aburi, păcură etc.; aplicări prin sudură a flanșelor dopurilor de spălare, gurilor de vizitare etc., la cazan; aplicări prin sudură a flanșelor la țeava de comunicație din cazan, la țevile de emisie și admisie etc.

In mod special trebuie să menționăm și confecționările de piese prin asamblări de elemente cu ajutorul sudurii de rezistență cap la cap (trăgători de arc, bare triunghiulare de frînă etc.), De asemenea și sudurile prin rezistență prin punctaj sau cusătură continuă: tabelele subțiri pentru acoperișuri, pereți de vagon etc.

Utilizarea tăierii oxiacetilenice la reparația materialului rulant

In prezent, tăierea oxiacetilenică are o largă utilizare în atelierele principale de reparat materialul rulant, în depouri, în atelierele de zonă etc.

In general, procedeul se aplică manual. Sînt însă și ateliere care au introdus, pentru unele lucrări în serie sau pentru piese cu un anumit profil (biele, eclise, balancieri, flanșe, capace etc.), tăierea semiautomată sau complet automată. Instalațiile de tăiere sînt procurate din afară, sau sînt confecționate chiar local, funcționînd cu comandă electrică sau (fig. 12) pneumatică.

Tăierea manuală își găsește utilizarea mai ales pentru pregătirea materialului feros la dimensiunile brute necesare. In oarecare măsură, se mai aplică și pentru tăierea pieselor vechi, înțepenite, ireparabile, greu de dat afară în alt mod — în faza de demontarea vehiculelor intrate pentru reparație.

Sînt caracteristice tăierile oxiacetilenice ale capetelor de țeavă, în dreptul plăcilor tubulare, ale capetelor de nit și antretoaze, ale diferitelor piulițe și șuruburi etc.

La piesele subțiri se utilizează adeseori tăierea cu flacără de oxigen cu aragaz (amestec natural de butan și propan), care are însă o putere calorifică mai redusă.

Tot aci e cazul să menționăm și utilizarea ocazională a flăcării oxiacetilenice la încălzirea pieselor înțepenite, care trebuiesc demontate pentru reutilizare, precum și pentru încălzirea în timp scurt a diferitelor piese deformate, pentru îndreptarea lor la cald (longeroane, chesoane, bazine etc.).

Construcții mecanice și metalice realizate prin sudură

O aplicare frecventă a sudurii se întîlnește la lucrările de mică mecanizare, construcțiile metalice respective obținîndu-se prin asamblarea prin sudură a diferite profile, țevi etc.

Astfel de realizări sînt de exemplu diferite tipuri de macarale pivotante (fig. 13), poduri rulante pentru sarcini mici și mijlocii etc.

In ultimii ani a luat o mare dezvoltare executarea prin sudură a halelor metalice denumite de tip ușor. Stîlpii și fermele de acoperiș ale acestor construcții se confecționează din țevi mari și mici și șine de cale ferată, scoase din serviciu, însă uzate corespunzătoare scopului. Fig. 14 reprezintă un garaj cu astfel de ferme din țevi, fig. 15 un tunel pentru spălarea vagoanelor cisternă, iar fig. 16 o hală, de mare suprafață și mare înălțime, cu fermele acoperișului din țevi de cazan, asamblate prin sudură.

Trebuie accentuat asupra prețului de cost, mult mai redus, care se realizează la aceste construcții de tip ușor, atît prin utilizarea unor materiale vechi, cît și în urma asamblărilor prin sudură în loc de nituire.

Lucrări de sudură la linie

Aceste lucrări reprezintă o altă grupă specifică de operații de sudură utilizate la căile ferate romîne.

Primele încercări apar în 1934.

Inițial, s-a trecut la încărcarea uzurilor inimilor și acelor direct în cale, în pauzele de circulație a trenurilor, sau în ateliere speciale, unde se expediau piesele, demontîndu-le din cale în acest scop.

Lucrările, executate direct în cale, folosesc instalații de sudură mobile, în vagoane navetă special amenajate.

Primele încărcări s-au făcut prin sudură electrică cu arc. După cîțiva ani de experiență, s-a constatat că acest procedeu nu este cel mai indicat: sudurile nu aveau o durabilitate satisfăcătoare, prezentînd uzuri destul de mari, fisuri și chiar dislocări.

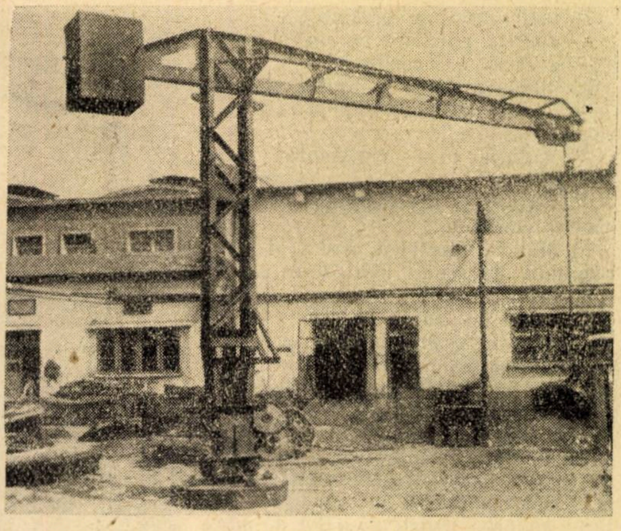


Fig. 13. *Macara pivotantă confecționată din elemente sudate*

Din această cauză, în ultimul timp s-a trecut la experimentarea încărcării oxiacetilenice a uzurilor. Nu se pot da încă relații concludente asupra rezultatelor.

La ambele procedee, materialul de adaus trebuie să îndeplinească condiții speciale de duritate și aderență, sudura trebuind să prezinte o bună rezistență la uzură și la șocuri.

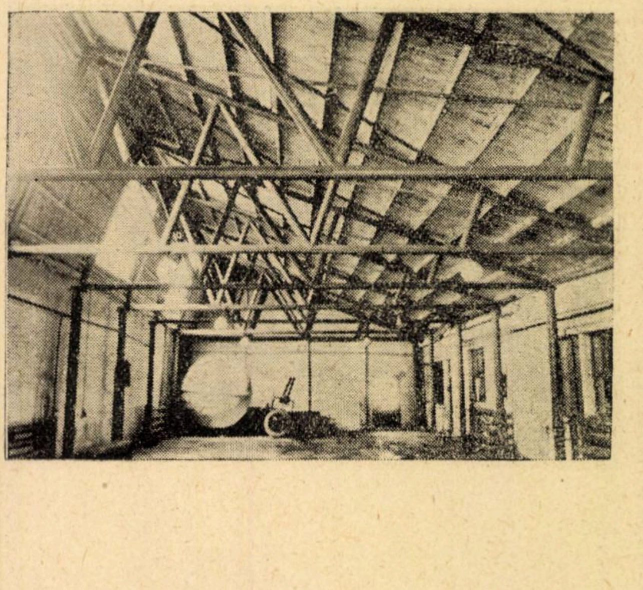
Figura 17 prezintă un aspect al încărcărilor prin sudură electrică cu arc, la o inimă de ac.

In anul 1956 s-a trecut și la noi la introducerea în cale a șinelor fără joantă [1]), utilizîndu-se sudura electrică cu arc.

PROCEDEE DE SUDURA UTILIZATE LA C.F.R.

Vom arăta numai procedeele de sudură utilizate în atelierele principale de reparat locomotive, vagoane, automotoare și vehicule speciale (vagoane-macara, pluguri de zăpadă etc.), pentru lucrările la linie, limitîndu-ne la cele arătate în capitolul anterior.

Fig. 14. *Garaj de construcție ușoară, cu fermele pentru acoperiș și stîlpii susținători ai fermelor din țevi vechi de cazan, îmbinate prin sudură electrică*



---

[1]) Vezi articolul „Primul sector experimental cu șine sudate de pe rețeaua C.F.R.", de ing- I. Antonescu publicat în nr. 4/1958 al Revistei Căilor Ferate [*N. R.*].

In mod curent se foloseşte:

— sudura electrică cu arc şi

— sudura oxiacetilenică.

La unele ateliere se aplică şi:

— sudura electrică cap la cap prin rezistenţă;

— sudura prin rezistenţă, prin puncte;

— sudura prin rezistenţă, prin cusătură continuă.

a) **Sudura electrică** este cel mai răspîndit procedeu utilizat în atelierele principale.

In afară de unele lucrări care se pot efectua fie prin sudură electrică, fie oxiacetilenică, sînt altele caracterizate prin utilizarea exclusivă a sudurii electrice, cum sînt: îmbinarea elementelor focarelor de oţel; sudarea antretoazelor şi şuruburilor de plafon la focar şi cazanul vertical; sudarea ţevilor la plăcile tubulare; sudarea uzurii găurilor de mare diametru; sudarea pieselor uzate de mari dimensiuni, cu uzurile de mică adîncime; încărcări de uzuri şi remedieri de crăpături şi de rupturi, cu volum mare de material de adaus, la piesele mari de fontă, în special la cilindri; remedierea crăpăturilor la spiţele şi coroanele roţilor etc.

In general, sudura electrică se aplică la piese de oţel şi fontă. In ultimii ani însă se execută, cu eficacitate şi suduri de uzură la piese de bronz (cuzineţi).

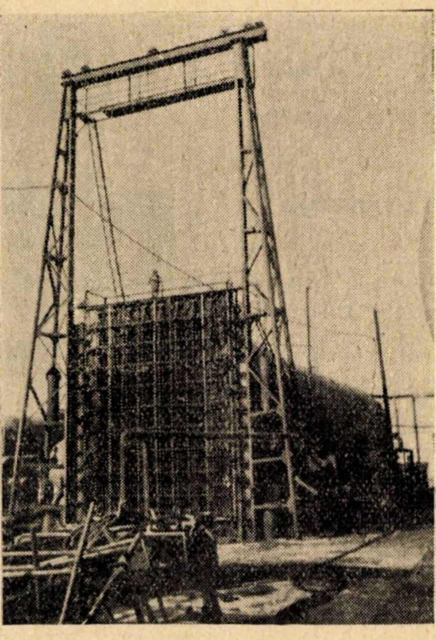


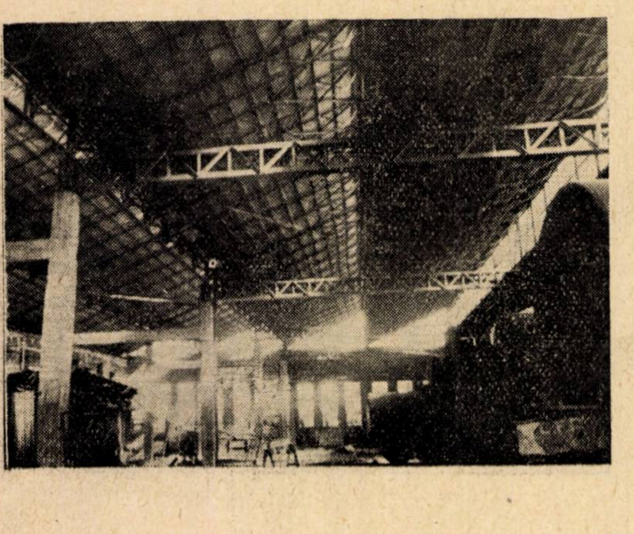
Fig. 15. *Tunel pentru spălarea vagoanelor cisternă, cu portalul şi uşile din ţevi vechi de cazan, sudate electric. Pereţii metalici exteriori şi consolidările interioare sînt tot din elemente sudate*

b) **Sudura oxiacetilenică** se utilizează mai ales pentru îmbinări şi încărcări la piesele din metale neferoase (bronz, alamă cupru şi, mai rar, aluminiu şi plumb).

O utilizare importantă o are la repararea cutiilor de foc de aramă, pentru îmbinări de petece, remedieri de crăpături, încărcări de găuri uzate etc. De asemenea remedierea de crăpături, rupturi, uzuri şi porozităţi la piesele de bronz (cuzineţi, căptuşeli de capete de cruce şi de cutii de unsoare superioare, piese de armătură etc.).

Un rol important îl are sudura oxiacetilenică şi la repararea pieselor de fontă; la piesele mici sau puţin complicate (piese de armătură, cutii inferioare de grăsime etc.) procedeul ,,la rece'' iar la piesele mari, cu forme complexe, procedeul ,,la cald'', cu răcire lentă ulterioară. Cazurile tipice sînt remedierile de cilindri şi colectoare de supraîncălzire, care prezintă crăpături şi rupturi.

Fig. 16. *Interiorul unei mari hale de construcţie uşoară, pentru reparat vagoane cisternă, cu ferme de acoperiş din ţevi vechi de cazan sudate electric şi cu ferme din profile sudate electric*



Un cîmp vast de aplicare îşi găseşte sudura oxiacetilenică pentru încărcarea găurilor supralărgite de mic diametru, precum şi a crăpăturilor la piese din oţeluri de diferite calităţi (piesele componente ale atelajului de frînă, suspensiei, mecanismului de distribuţie etc., apoi la diferite construcţii metalice: platforme, scări, obloane, îmbrăcăminţi, gherete, acoperişuri, pereţi laterali, etc.).

Remedierea găurilor uzate care trebuiesc readuse la cota iniţială, sau astuparea găurilor care trebuiesc desfiinţate sau mutate, apoi remedierea diferitelor crăpături, la longeroane, traverse frontale, traverse intermediare, diagonale, chesoane, diverse alte piese de şasiu etc., prezintă de asemenea un domeniu de utilizare a sudurii oxiacetilenice.

c) **Lucrările de sudura electrică prin rezistenţă** reprezintă în prezent un volum relativ redus.

Sudurile cap la cap se utilizează pentru aplicarea de noi capete (ştuţuri) la ţevile vechi de cazan. Apoi pentru repararea şi confecţionarea trăgătorilor de arc pentru vagoane, pentru confecţionarea barelor trăgătoare ale aparatelor de tracţiune ale vagoanelor, a barelor triungiulare de frînă etc.

Sudurile prin puncte şi prin cusătură continuă sînt limitate în prezent numai la unele ateliere principale, pentru asamblarea tablelor subţiri de îmbrăcăminte, pentru pereţi şi acoperişuri de vagoane şi alte lucrări similare.

Alte consideraţii. Aplicarea sudurii la C.F.R. poate fi privită şi din punct de vedere al locului unde se execută.

In majoritatea cazurilor, piesele se demontează şi se trimit în locuri special amenajate pentru executarea sudurilor. In acest scop, atelierele au organizat sectoare sau chiar secţii speciale de sudură, avînd atît instalaţii de sudură cît şi instalaţii auxiliare (suporţi pentru piese, instalaţii pentru absorbţia şi evacuarea gazelor etc.), pentru a corespunde scopului în condiţii optime.

In unele cazuri, însă, piesele nu se mai demontează, iar sudura se execută pe loc. Acesta este de ex. cazul încărcării uzurilor, sau remedierii crăpăturilor şi rupturilor şi aplicării unor petece de consolidare, la diferite elemente componente ale şasiului, la cazan etc.

Metode avansate. In prezent, la căile ferate romîne se utilizează aproape exclusiv, sudura manuală.

Sînt însă în curs operaţii de punere la punct a sudurii automate sub strat fondant. In scurt timp, acest procedeu urmează să se aplice mai întîi la asamblarea rectilinie a elementelor focarelor de oţel şi rezervoarelor de aer. Ulterior procedeul se va extinde şi la sudarea pe generatoare a virolelor cazanului orizontal şi vertical, şi apoi şi pentru suduri circulare.

Introducerea sudurii automate sub strat fondant este legată de unele greutăţi, din cauza instalaţiilor necesare pentru tratamentul termic al sudurilor, tratament, care, după unele păreri, nu poate fi eliminat, mai ales pentru sudurile la cazanul orizontal.

Sînt perspective şi pentru introducerea sudurii semiautomate pentru încărcarea uzurii suprafeţei cilindrice (exterioare) a coroanelor roţilor, a uzurii bandajelor şi a periferiei găurilor din butucul roţilor, pentru osie şi butoni.

Condiţii termice. Este interesant să se menţioneze şi condiţiile termice în care se execută diferite lucrări de sudură. In această privinţă, sînt trei situaţii:

— marea majoritate a lucrărilor se fac la temperatura ambiantă, piesa de reparat sau confecţionat prin sudură nefiind supusă nici unui tratament termic, înainte de sudură, în timpul ei sau după terminarea sudurii;

— în unele cazuri, sudura se execută pe piesa „rece", aplicîndu-se imediat după terminare un tratament termic de detensionare (legături de gardă cu uzuri sudate, culise de distribuție cu suprafața de glisare a pietrei sudată, cutii superioare de unsoare cu găurile atîrnătorilor de arc sudate etc.);

— piesele de oțel turnat sau forjat, precum și piesele de fontă — de mari dimensiuni și forme complicate, sau supuse unor eforturi dinamice deosebite — se preîncălzesc, se sudează la o anumită temperatură ridicată, iar după terminare suferă un tratament pentru normalizarea structurii și detensionare.

După natura pieselor, aceste operații termice se execută în cuptoare construite de la caz la caz, sau în cuptoare fixe.

Ca lucrări mai caracteristice și totodată mai frecvente, putem menționa: biele cu uzurile capetelor încărcate; biele cu capete noi aplicate ; capete de cruce cu găurile bulonului de articulație încărcate sau cu crăpături sudate; tije de piston cu conul încărcat; roți cu crăpături sudate etc.; apoi cilindri motori, colectoare de abur supraîncălzit, chesoane frontale pentru susținut cazanul, cilindrii pompelor de aer, blocuri de motor, corpuri de pompă, corpuri de ventilator și alte piese de fontă, cu suduri de crăpături, rupturi, uzuri etc.

DEFECTOSCOPIA SUDURILOR

In prezent, controlul sudurilor se aplică la un număr de cazuri relativ mic. In principiu, acest control se execută după prelucrarea sudurii, sau cu ocazia probei finale.

In general, se folosesc defectoscoape electromagnetice cu feroflux, cum se face la controlul bielelor cu suduri de uzuri sau cu capete nou sudate, al liniarelor de ghid, culiselor și barelor de distribuție cu suduri de uzuri etc.

La cutiile de foc de oțel, asamblate prin sudură electrică cu arc, unde sudurile nu mai vin prelucrate, se aplică controlul cu raze Rontgen, luîndu-se defectograme pe circa 25—30% din lungimea totală a cusăturilor, obligator la intersecțiile cusăturilor. Defectogramele se compară cu o serie de etaloane de defecte, aranjate pe un panou special, stabilindu-se astfel eventuala existență a defectelor de sudură și modalitatea de remediere a acestora.

MATERIALE DE ADAUS PENTRU SUDURA

In prezent, atît pentru sudura oxiacetilenică cît și pentru sudura electrică, se utilizează, în general materiale de adaus fabricate în țară în conformitate cu prevederilor standardelor de stat respective.

Materialele de adaus care se mai aduc din import sînt relativ puține, și sînt rezervate pentru sudarea electrică a cîtorva lucrări de un specific deosebit: îmbinarea elementelor focarelor; sudarea elementelor de legătură dintre focar și cazanul vertical, a țevilor de cazan la plăcile tubulare, a uzurilor scaunului de domă și de capace de domă, a rupturilor longeroanelor, a noilor adause la longeroane, a crăpăturilor roților, a uzurii rozetelor de osie, a axelor cotite rupte sau crăpate; sudarea la rece a pieselor de fontă cînd e nevoie să se facă ulterior prelucrarea prin așchiere a sudurii.

Materialele de adaus de proveniență indigenă sînt:

Pentru sudura oxiacetilenică

La oțel — Vergele de oțel, în grosimi de 1—8 mm diametru, de mai multe calități: o calitate pentru lucrări curente cu procent redus de carbon, care asigură sudurii o rezistență de 34 kg/mm^2 și o alungire de 10% la eprubeta de lungime 5 *d*; o altă calitate, pentru lucrări importante, la piese cu procent redus de carbon, cu caracteristicele respective 38 kg/mm^2 și 18% alungire.

La cupru — Vergele de cupru electrolitic cu un adaus de circa 1% argint, în grosimi de 4—8 mm diametru; se utilizează la diferitele suduri executate la focarele de aramă.

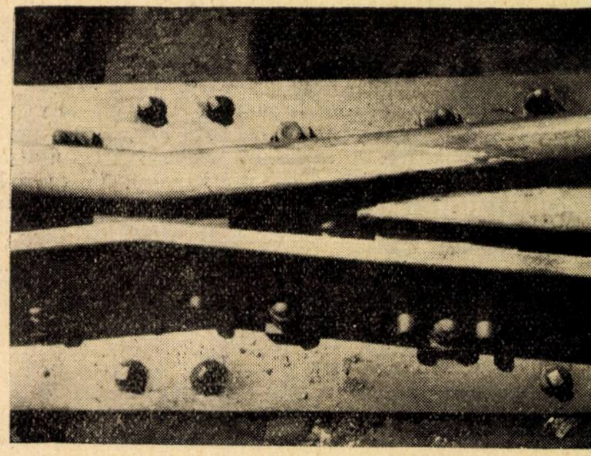


Fig. 17. *Detaliu la sudura electrică a uzurilor unei inimi de ac*

La bronz și alamă — Vergele de alamă, în grosimi de la 2—8 mm diametru. Pentru unele lucrări, unde se cere o anumită duritate (cuzineții de bronz) se utilizează o calitate cu 60% cupru, 1% staniu, iar restul zinc și siliciu; la piesele de bronz unde se cere o duritate mai redusă, însă o etanșeitate bună (piesă de armătură de bronz și alamă), precum și pentru sudobrazuri la piesele de oțel și fontă, se utilizează o calitate cu 60% cupru, iar restul zinc și siliciu.

La fontă — Atît pentru sudurile la rece, cît și pentru cele la cald, se întrebuințează aceiași calitate de vergele de fontă silicioasă. Grosimile uzuale sînt de 4—8 mm pentru lucrările la rece și pînă la 15 și chiar 20 mm pentru cele la cald.

Pentru sudura electrică

Pentru sudurile la rece, se utilizează, în general electrozi cu grosimile standardizate de 1—5 și chiar 6 mm. Pentru fontă, însă, se pot utiliza și grosimi mai mari, pentru sudurile la cald chiar pînă la 20—25 mm.

Calitățile sînt de o mare varietate, după compoziția materialului pieselor sau după calitatea ce se urmărește pentru stratul de sudură depus, astfel:

La oțel — O calitate fără condiții de rezistență și alungire, pentru lucrări de mică importanță la piese cu procent redus de carbon.

O calitate care asigură rezistența de rupere de 38 kg/mm^2, și o alungire de 15%, la eprubete de lungime 5 *d*, pentru lucrări mai importante, la piese cu procent redus de carbon.

O calitate cu 38 kg/mm^2, respectiv 18%, pentru lucrări la piese cu procent redus de carbon, supuse la solicitări de importanță mijlocie.

O calitate cu 42 kg/mm^2 și 22%, pentru lucrări importante la piese cu procent redus de carbon.

O calitate cu 42 kg/mm^2 și 26%, pentru lucrări la piese supuse la presiuni mari și solicitări importante: cazane, rezervoare de aer, poduri rulante etc.

O calitate cu 50 kg/mm^2 și 15%, pentru lucrări importante la piese cu procent mijlociu de carbon: uzuri și crăpături la capetele de cruce, uzuri la capetele de bielă, uzuri la longeroane etc.

O calitate pentru suduri de calitate, la piese de o importanță deosebită: aplicări de capete noi la biele, adause pe fețele de frecare ale liniarelor de ghid, crăpături la spițe și coroane de roți, încărcări de locuri plane (de suprafețe și adîncimi limitate) la bandaje etc.

Diverse calități de electrozi pentru încărcări la piese dure, asigurîndu-se durități pînă la 200, respectiv 400 unități Brinell (fălci de concasor, cilindri de valț etc.) precum și pînă la 600 unități Brinell pentru piese de oțel cu mangan.

O calitate specială pentru sudura oțelurilor cu crom-nichel, în special pentru calitatea 8/18.

La bronz — Se utilizează o calitate specială de bronz laminat. In prezent lucrările sînt limitate numai la încărcarea uzurilor laterale la cuzineții de bronz.

La fontă — Pentru sudurile de piese de fontă, la rece, prin cusătură cu știfturi, care necesită cel mult o prelucrare prin polizare, se utilizează unele calități dintre electrozii mai sus menționați, pentru oțel, în special din calitatea pentru sudat capete noi la biele, iar pentru cazuri speciale, electrozi pentru încărcări de sudură dure la piese de oțel.

Pentru sudarea pieselor de fontă la cald, se utilizează bare de fontă, de aceiași calitate ca și pentru sudurile la cald prin procedeul oxiacetilenic.

CONCLUZII—PERSPECTIVE

Din cele arătate mai sus, reiese importanța pe care căile ferate romîne au acordat-o și o acordă necontenit aplicării diferitelor procedee de sudură, în special la repararea materialului rulant.

S-a văzut, că în prezent, sudura e utilizată în deosebi recondiționarea pieselor uzate sau cu defecte, la confecționarea pieselor noi aplicîndu-se încă în măsură mai redusă.

Există o preocupare asiduă de a se extinde aplicarea sudurii și a se introduce, procedee noi de sudură — în special sudura semiautomată și automată. In primă urgență, se va introduce sudarea automată sub flux fondant, la cazane și rezervoare, sudarea uzurii suprafeței de rulare și buzei bandajelor de roți, precum și sudarea semiautomată a găurilor pentru osii și butoni, de la roți.

Se urmărește de asemenea și extinderea tăierii oxiacetilenice automate și semiautomate, pentru a se obține piese cu profil definitiv sau la dimensiuni care să mai impună numai prelucrări minimale de finisaj.

In fața sarcinii pe care o au atelierele principale al C.F.R., de a reduce necontenit prețul de cost al reparațiilor — una din condițiile esențiale pentru scăderea costului transportului pe calea ferată — muncitorii, tehnicienii și inginerii urmăresc în permanență să înlocuiască prin sudură alte procedee actuale de reparație și să perfecționeze operațiile utilizate în prezent, pentru a le mări rentabilitatea. Ei caută de asemenea, în același scop, să extindă și confecționarea pieselor din elemente sudate, pentru a putea înlocui actualele piese obținute, prin alte procedee din materiale deficitare.

Beton de vată minerală

In R.S.S. Ucraineană se confecționează un nou tip de beton, pe bază de vată minerală și de diferiți lianți (ciment, gips și argilă). In practica construcțiilor și-a găsit aplicare betonul de vată minerală confecționat pe bază de ciment, care poate fi utilizat atît pentru izolații, cît și în construcțiile portante.

Indicii tehnico-economici ai betonului de vată minerală pe bază de ciment sînt indicați în tabela 1.

Tabela 1

Greutatea specifică aparentă, kg/m³	500	600	700
Coeficientul de conductibilitate termică, kcal/m² h °C	0,12	0,14	0,17
Rezistența de rupere la compresiune, kg/cm²	5	7	10
Umiditatea, %	7	7	7
Absorbția de apă, %	65	60	70

Betonul de vată minerală preparat pe bază de ciment posedă o serie de avantaje tehnologice. El poate fi confecționat pe șantier fără a se recurge la un utilaj special; masa se prepară în betoniere sau malaxoare de mortar obișnuite. Intărirea se produce atît în urma tratării cu abur, cît și în aer liber.

Consumul aproximativ de materiale în kg/m³ pentru fabricarea betonului de vată minerală pe bază de ciment este arătat în tabela 2.

Pentru o mai bună utilizare a nisipului, se recomandă introducerea unor mici cantități de var în masa de fasonare (circa 10 kg/m³).

Tabela 2

Componenți	Greutatea specifică aparentă a betonului de vată minerală, kg/m³			
	500	600	650	700
Vată granulată	300—320	300—310	300—310	300
Ciment	200—180	200	200	200
Nisip mărunt	—	80—100	130—150	180—200
Apă	560—580	580—600	600—620	620—640

La Kiev s-a executat o construcție cu carcasă, cu panouri de pereți portante, umplute cu beton de vată minerală. Toate operațiile tehnologice legate de confecționarea panourilor și de termoizolarea acestora se efectuează pe loc. Un asemenea panou se livrează sub forma unui element finit de perete. Panourile se fasonează cu fața aparentă în jos. După aplicarea stratului de finisaj exterior sau a plăcilor ceramice se betonează placa și nervurile panoului, apoi se scoate cofrajul interior, golurile dintre nervurile panoului se umple cu beton de vată minerală și tot panoul se acoperă cu un strat de mortar de ciment cu grosimea de 10 cm.

Elementele de construcție gata executate se tratează cu abur, în conformitate cu regimul stabilit pentru elementele de beton armat. După decofrare, panoul este îndreptat în depozitul de produse finite.

Același proces tehnologic se aplică și la confecționarea unor panouri de pereți pentru construcții mai ușoare, cu dimensiunile de 4×2,4×0,18 m, greutatea — 1,5 t. Placa de beton armat se înlocuiește aici cu o șapă de mortar armat, cu grosimea de 1,5 m.

Betonul de vată minerală are o aplicare largă la amenajarea acoperișurilor de clădiri industriale. Rezistența termoizolantului (6—7 kg/cm²) permite exploatarea normală a acoperișului (curățirea de zăpadă etc.).

Datorită calităților sale și costului său redus, betonul de vată minerală poate să-și găsească o largă aplicare pe șantiere.

(După ,,*Stroitelnîie materialî, izderia, i konstrukții*''

Principiile de bază în evoluția robinetului de manevră al mecanicului

ing. D. TILEA
din Dir. Industrială

SPORIREA capacității de transport a unităților de material rulant se datorește în mare măsură atît creșterii vitezelor de circulație a trenurilor, care, în ultimii ani, au atins 150...160 km/h, cît și creșterii tonajului remorcat. Aceste realizări au fost posibile, pe de o parte datorită dezvoltării pe baze noi a unităților de tracțiune și exploatare, iar pe de altă parte datorită îmbunătățirii și perfecționării sistemelor de frînă și aparatelor prin care se comandă frînarea trenurilor. In cele ce urmează se va trata mai pe larg problema perfecționării aparatelor de comandă a frînelor, care au permis menținerea siguranței circulației trenurilor în condiții tot mai bune.

Frînele pneumatice continue, cu acțiune *directă* sau *indirectă*, utilizate la vehiculele de cale ferată, se pun în funcțiune prin realizarea unei presiuni sau depresiuni în conducta generală. Această variație de presiune se execută de mecanic cu ajutorul unui aparat denumit *robinetul de manevră al mecanicului*, instalat pe locomotivele cu abur, diesel și electrice între rezervorul principal și conducta generală.

In principiu, cu ajutorul robinetului de manevră se pot executa trei operații distincte și anume: alimentarea conductei generale cu aer comprimat din rezervorul principal, izolarea rezervorului principal de conducta generală și evacuarea aerului comprimat din conducta generală în atmosferă.

Construcția robinetului de manevră (pentru frîna indirectă) se bazează pe o serie de principii care garantează siguranța deplină a circulației trenurilor în timpul frînărilor și defrînărilor. In acest scop, constructorii au căutat, pe cît posibil, ca o serie de faze din procesul frînărilor și defrînărilor să se desfășoare automat, și să nu fie lăsate exclusiv pe seama mecanicului, care ar putea să greșească și prin aceasta să periclitează siguranța circulației.

Dacă executarea automată a unor faze din procesul frînărilor și defrînărilor este mai puțin importantă pentru un vehicul luat izolat, nu același lucru îl putem spune despre o garnitură compusă dintr-un număr oarecare de vehicule, la care frînarea în mod normal începe de la un capăt și se propagă într-un anumit timp pînă la celălalt capăt. Astfel, dacă depresiunea s-ar provoca direct în conducta generală printr-un orificiu care este închis brusc, aerul din capătul conductei opus orificiului de emisie, venind să ocupe locul celui evacuat, va crea un spor de presiune care va conduce la slăbirea frînelor din apropierea robinetului și frînarea celor de la urma trenului, dînd naștere la șocuri dinamice în tren. Pe de altă parte, timpul de deschidere a orificiului de evacuare, pentru o anumită depresiune, depinde de lungimea garniturii.

Pentru a se evita aceste inconveniente, este necesar ca depresiunea comandată de mecanic să nu se producă direct în conducta generală, ci într-un rezervor auxiliar de manevră, cu un volum constant și restrîns, care comunică cu robinetul mecanicului. Această depresiune se transmite unui dispozitiv de egalizare, care stabilește în mod automat legătura conductei generale cu atmosfera pînă cînd presiunea pe toată lungimea conductei devine egală cu aceea din rezervorul de manevră. In felul acesta se pot realiza două faze importante și anume:

— menținerea mînerului robinetului mecanicului în poziția de evacuare a aerului din rezervorul de manevră un timp constant, pentru o depresiune dorită, indepedent de lungimea trenului;

— realizarea unei depresiuni bine determinate în conducta generală în mod automat și egală cu aceea comandată în rezervorul de manevră.

Acest principiu de funcționare se întîlnește la robinetele mecanicului Westinghouse și Knorr, care sînt în uz la C.F.R.

Perfecționarea robinetului este impusă la un moment dat de stadiul în care se află construcția distribuitoarelor de frînă. Astfel, robinetele Westinghouse și Knorr au apărut într-o epocă cînd distribuitoarele executau numai frînări gradate.

Apariția distribuitoarelor cu defrînare gradată — moderabile la defrînare — fac imposibilă defrînarea totală, dacă în conducta generală și în rezervoarele auxiliare nu s-a restabilit presiunea anterioară. Aceasta impune alimentarea conductei generale la o presiune constantă, ceea ce a determinat ca robinetele Westinghouse și Knorr să fie înzestrate cu regulatorul de presiune al conductei generale. In același timp, pentru a obține o defrînare suficient de rapidă, este necesar ca timpul de alimentare a conductei generale să fie cît mai scurt. In cazul acesta apare pericolul de depășire a presiunii anterioare — supraîncărcare a conductei generale — deoarece defrînarea depinde de îndemînarea mecanicului.

Robinetul mecanicului trebuie deci să aibă, pe de o parte un debit mai mare, iar pe de altă parte să evite pericolul de supraîncărcare a conductei generale, care este o cauză a producerii locurilor plane în bandaje.

De asemenea, pentru a menține forța de frînare constantă și a evita epuizarea frînelor în timpul circulației pe pante lungi cu declivități pronunțate, este necesară compensarea automată a pierderilor de aer ale conductei generale în toate pozițiile de frînare. In cazul acesta robinetul este cu acțiune directă, deoarece în poziția de întrerupere a frînării se stabilește în mod automat legătura directă între rezervorul principal și cilindrul de frînă pentru completarea pierderilor de aer comprimat. Aceasta, spre deosebire de robinetele Westinghouse și Knorr, care sînt cu acțiune indirectă, deoarece în timpul frînărilor legătura dintre rezervorul principal și conducta generală este complet întreruptă, fără să existe posibilități de alimentare a pierderilor de aer și astfel intensitatea frînării scade.

După apariția distribuitoarelor moderabile la defrînare cum sînt: Kunze—Knorr, Hildebrand—Knorr, Breda, Drolschammer, Westinghouse Lu Bozic, Kazanțev și Matrosov, apar și primele robinete de manevră cu acțiune directă de tipul Bozic, Kazanțev și Knorr, automat tip *C*.

Aceste robinete se caracterizează prin întrebuințarea unui regulator de presiune comandat de mînerul robinetului. Pentru fiecare poziție a mînerului corespunde o presiune bine determinată în conducta generală.

Robinetul Knorr-automat tip *C* merge chiar mai departe și introduce limitarea automată a șocului de presiune în funcție de depresiunea creată în conducta generală și de lungimea trenului.

Șocul de umplere este necesar, în special la frînele gradabile la defrînare, pentru ca alimentarea conductei generale pînă la urma trenului să se facă într-un timp scurt, grăbind defrînarea. Aceasta este posibil numai prin supraîncărcarea parțială a conductei generale — supraîncărcare ce se elimină lent, fără ca distribuitoarele să permită frînarea.

In ultimii 10 ani au apărut noi distribuitoare de frînă dotate cu noi principii constructive cum sînt: Knorr *KE*, Dako Oerlikon, Westinghouse *E2A* și Charmilles.

La aceste distribuitoare sertarele au fost înlocuite cu supape, iar pistoanele cu membrane de cauciuc. Prin aceasta, viteza de propagare a frînării, precum și sensibilitatea distribuitoarelor, au fost mărite.

In prezent, o depresiune de 0,05 kgf/cm² în conducta generală este suficientă pentru a acționa frîna ultimului vehicul dintr-o garnitură de 150 osii echipată cu distribuitoare moderne, pe cînd, pentru o garnitură echipată cu distribuitoare prevăzute cu sertare, pistoane și garnituri de piele, este necesară o depresiune de 0,3 kgf/cm².

Totuși, pentru ca distribuitoarele — avînd în vedere marea lor sensibilitate — să nu producă fluctuații minime și inevitabile de presiune în conducta generală, este necesar un robinet de manevră care să permită reglări foarte fine de presiune.

Acestea au dus la crearea unui nou robinet de tipul Oerlikon FV3, care, după ameliorări, a devenit FV4.

In același timp, robinetul de manevră Knorr-automat tip *C* a fost perfecționat și astfel în anul 1953 a apărut Knorr *D2*.

Pentru realizarea unei sensibilități sporite — fapt care duce la creșterea vitezei de propagare a frînării — la robinetele de construcție recentă se întrebuințează supape și membrane de cauciuc în loc de sertare și pistoane.

ROBINETUL MECANICULUI CU ACȚIUNE INDIRECTĂ

Robinetul mecanicului se consideră cu acțiune indirectă, atunci cînd, în timpul frînărilor, nu se stabilește în mod automat legătura directă între rezervorul principal și conducta generală cu scopul alimentării pierderilor de aer — în care caz frîna este epuizabilă.

Din această categorie fac parte robinetele Westinghouse și Knorr, care se utilizează și în prezent la C.F.R.

Principiul de funcționare se bazează pe rotirea unei valve construită sub forma unui sertar plan, în care sînt practicate o serie de orificii și canale și care, prin pozițiile ce le ocupă, stabilește o serie de legături necesare desfășurării fazelor din procesul frînărilor și defrînărilor.

Alimentarea conductei generale la o presiune constantă de 5 kgf/cm² (presiunea de regim) este asigurată de regulatorul de presiune al conductei generale, care se află montat pe partea laterală a corpului robinetului

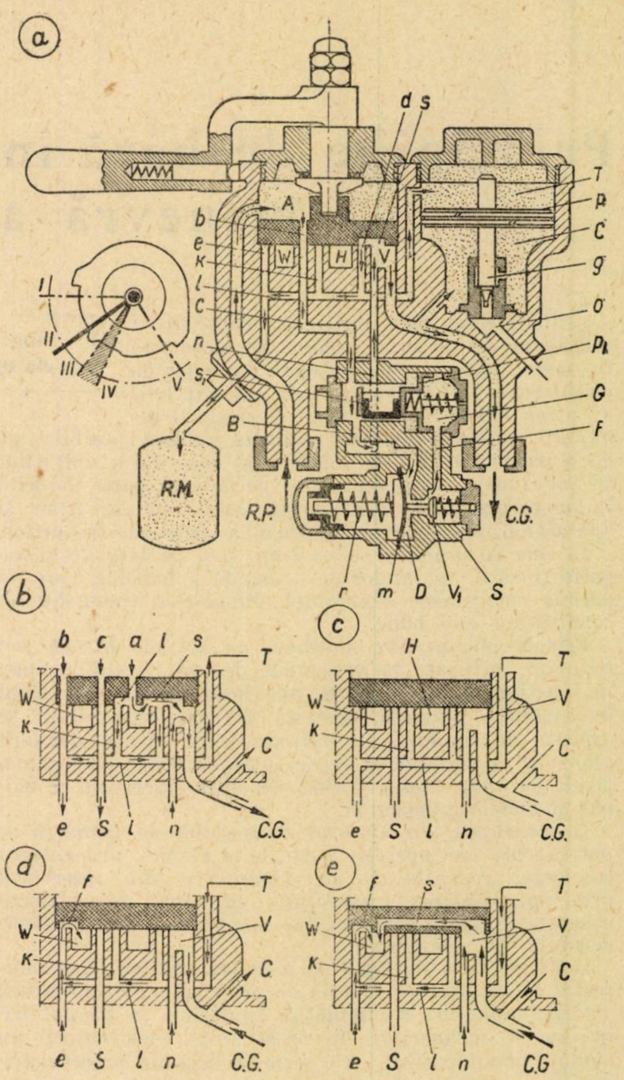
Robinetul mecanicului tip Westinghouse

Funcționarea robinetului Westinghouse este bine cunoscută. Totuși, pentru a urmări cu ușurință diferitele legături ce se stabilesc în orice poziție a mînerului, respectiv a valvei rotative toate canalele din corpul robinetului și al regulatorului de presiune sînt aduse în același plan (*fig. 1*).

Mînerul robinetului, care este solidar cu valva rotativă poate ocupa cinci poziții, a căror denumire este dată în funcție de diferitele faze ce se petrec în procesul frînărilor și defrînărilor, și anume: poziția *I*, de alimentare și slăbire a frînelor; poziția *II*, de mers; poziția *III*, neutră; poziția *IV*, de frînare ordinară; poziția *V*, de frînare rapidă.

Pentru alimentarea conductei generale — respectiv slăbirea frînelor — mînerul robinetului se trece în poziția *I* cînd se stabilesc legăturile din fig. 1 b. Deoarece alimentarea se face la presiunea rezervorului principal (8 kgf/cm²), mînerul robinetului se ține în această poziție un timp scurt, limitat de mecanic în funcție de lungimea trenului, cu grija de a nu supraîncărca conducta generală și apoi se trece în poziția de mers (fig. 1 a). In această poziție, alimentarea continuă pînă la presiunea de regim (5 kgf/cm²), care este menținută constantă tot timpul mersului, deoarece regulatorul de presiune alimentează automat pierderile de aer ale conductei generale provenite din neetanșeități.

In cazul frînărilor, pentru ca presiunea în conducta generală să se poată reduce în măsura dorită, independent de lungimea trenului, robinetul este prevăzut cu o instalație de egalizare compusă dintr-un piston egalizator, o tijă de gradație și un rezervor de manevră.



Fil. 1. *Schema de funcționare a robinetului mecanicului, tip Westinghouse*:

a — poziția de mers; *b* — poziția de alimentare și slăbirea frînelor; *c* — poziția neutră; *d* — poziția frînărilor ordinare; *e* — poziția frînărilor rapide.

Cînd mînerul se aduce în poziția *IV*, valva rotativă stabilește comunicația rezervorului de manevră și a camerei T cu atmosfera (fig. 1 d). In intervalul de timp pînă la readucerea mînerului în poziția neutră (fig. 1 *c*), se stabilește o anumită depresiune în rezervorul de manevră și deasupra pistonului de egalizare proporțională cu timpul de menținere a mînerului în poziția *IV*. Prin efectul acestei depresiuni, pistonul de egalizare ridică tija de gradație de pe scaun, care descoperă orificiu de aerisire și lasă ca aerul din conducta generală să se evacueze în atmosferă, pînă cînd presiunea pe toată lungimea conductei generale devine egală cu aceea comandată în rezervorul de manevră.

Robinetul mecanicului tip Knorr

Principiul de funcționare a robinetului mecanicului tip Knorr este identic cu al robinetului Westinghouse, deosebindu-se numai din punct de vedere constructiv.

Funcționarea robinetului, în orice poziție a mînerului, este asigurată fie prin legăturile ce se stabilesc între camera *A* unde lucrează presiunea rezervorului principal și diversele orificii din corpul robinetului, fie prin comunicarea orificiilor între ele cu ajutorul canalelor practicate în oglinda valvei rotative (fig. *2*).

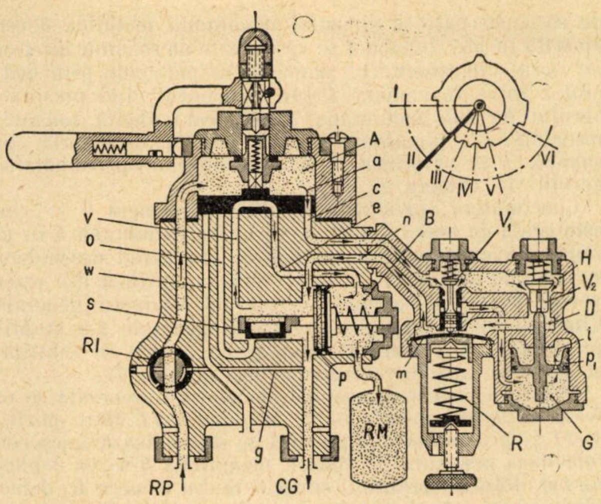


Fig. 2. *Schema de funcționare a robinetului mecanicului, tip Knorr (poziția de mers)*

Mînerul robinetului — respectiv valva rotativă — ocupă o poziție în plus față de robinetul Westinghouse, denumită poziția mijlocie, care este plasată între poziția de mers și poziția de pregătire a frînării și care se utilizează în cazul dublei tracțiuni. Restul pozițiilor poartă aceleași denumiri, în funcție de diferitele faze ce se petrec în procesul frînărilor și defrînărilor.

Pentru alimentarea conductei generale, respectiv grăbirea slăbirii frînelor, mînerul robinetului se trece în poziția *I*. Alimentarea se face la presiunea rezervorului principal (8 kgf/cm^2) un timp scurt, limitat de mecanic în funcție de lungimea trenului și de depresiunea creată anterior, cu grija de a nu supraîncărca conducta generală, și apoi se trece în poziția de mers. Tot timpul mersului presiunea de regim se menține automat la o valoare constantă, deoarece alimentarea se face prin regulatorul de presiune, care este montat pe partea laterală a robinetului (fig. 2).

In cazul frînărilor, pentru ca presiunea în conducta generală să se reducă în măsura dorită, independent de lungimea trenului, robinetul este prevăzut cu o instalație de egalizare, compusă dintr-un piston de egalizare, un sertar și un rezervor de manevră.

Cînd mînerul se aduce în poziția *V*, valva rotativă stabilește comunicația rezervorului de manevră cu atmosfera. In intervalul de timp pînă la readucerea mînerului în poziția *IV* (de întrerupere a treptei de frînare), se stabilește o anumită depresiune în rezervorul de manevră proporțională cu timpul de menținere a mînerului în poz. *V*. Prin efectul acestei depresiuni, pistonul de egalizare se deplasează spre dreapta împreună cu sertarul, care descoperă orificiul de aerisire și lasă ca aerul din conducta generală să se evacueze în atmosferă, pînă cînd presiunea pe toată lungimea conductei devine egală cu aceea comandată în rezervorul de manevră.

Principiul de frînare care folosește emisia directă dintr-un rezervor de manevră cu un volum constant și restrîns prezintă următoarele avantaje: depresiunea creată în conducta generală și durata ei se reglează automat prin intermediul pistonului de egalizare; timpul de evacuare a aerului din rezervorul de manevră nu depinde de lungimea trenului.

*

Din scurta prezentare a principiului de funcționare, în cazul creșterii sau descreșterii presiunii în conducta generală, rezultă că atît robinetul Westinghouse cît și robinetul Knorr nu mai corespund noului stadiu de dezvoltare a distribuitoarelor, deoarece prezintă următoarele dezavantaje:

— în poziția *I*, de alimentare la presiune înaltă, există pericolul de supraîncărcare a conductei generale;

— lipsa de alimentare a conductei generale în poziția de întrerupere a frînărilor, pentru a menține presiunea constantă, conduce la epuizarea frînei de pante lungi;

— greutatea de a realiza defrînarea gradată.

ROBINETUL MECANICULUI CU ACȚIUNE DIRECTĂ

Robinetul mecanicului se consideră cu acțiune directă atunci cînd, în timpul frînărilor, se stabilește în mod automat legătura directă între rezervorul principal și conducta generală cu scopul alimentării pierderilor de aer — în care caz frîna este inepuizabilă.

Din această categorie fac parte robinetele de manevră: Bozic, Kazanțev, Knorr-automat tip *C* și tip *D* și Oerlikon tip *FV3* și *FV4*.

Funcționarea acestor robinete se bazează pe principiul regulatorului de presiune cu resort comandat de mînerul robinetului. Poziția mînerului stabilește în mod automat presiunea necesară în conducta generală.

Pentru a produce o variație de presiune în conducta generală, este suficientă rotirea mînerului robinetului cu un unghi mai mare sau mai mic fără a se ține seama de lungimea garniturii sau de alți factori.

Din contra, la robinetele de manevră înzestrate cu valvă rotativă timpul necesar pentru a obține o anumită variație de presiune în conducta generală trebuie să fie apreciat. Aceasta cere deci o anumită atenție din partea mecanicului și o observare a manometrului.

Ușurința manipulării robinetului cu reglare automată, cunoscut sub numele de robinet autoregulator în Germania, sau robinet manometric în Franța, apare odată cu obișnuința.

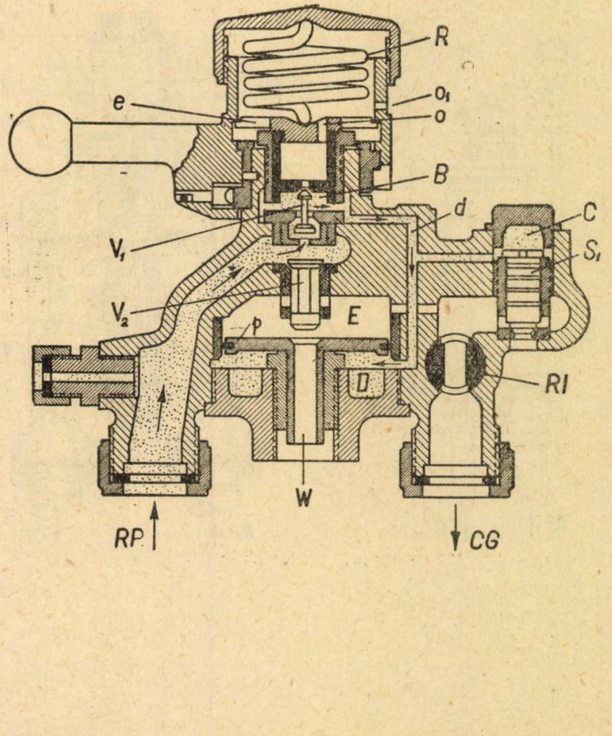
Robinetul mecanicului tip Bozic

Funcționarea robinetului Bozic se bazează pe principiul regulatorului de presiune cu resort. Prin manevrarea mînerului robinetului pe o spirală, se obține o anumită tensiune a resortului regulator, de care depinde presiunea în conducta generală.

Pozițiile importante pe care le ocupă mînerul robinetului sînt: poziția *I*, pentru șoc de umplere; poziția *II*, de mers; poziția *III*, domeniul frînărilor și defrînărilor gradate; poziția *IV*, de frînare rapidă.

Pentru alimentarea conductei generale — respectiv grăbirea slăbirii frînelor — mînerul robinetului se trece în poziția *I*, cînd se blochează ventilul V_2 în poziția de admisie, avînd loc șocul de umplere la presiune înaltă. Mînerul se menține în această poziție un timp scurt, pentru a nu supraîncărca conducta generală, apoi se trece în poziția de mers. Prin trecerea mînerului în poziția de mers, ventilul de admisie rămîne sub influența pistonului de egalizare *p*, care stabilește în mod automat presiunea de regim în conducta generală.

Fig. 3. *Robinetul mecanicului, tip Bozic (poziția de mers)*



Pentru executarea unei frînări, se duce mînerul într-o poziţie spre dreapta. Depresiunea obţinută este proporţională cu depărtarea mînerului de poziţia de mers. Astfel, tensiunea resortului de reglare scade şi prin aceasta echilibrul pistonului S este deranjat, permiţînd aerisirea spaţiul B, pînă ce se restabileşte din nou echilibrul.

In acelaşi timp, depresiunea creată în spaţiul B se propagă şi sub pistonul de egalizare, care, sub efectul presiunii superioare din conducta generală se deplasează în jos, descoperind orificiul de emisie W. Cînd pe toată lungimea conductei generale s-a stabilit presiunea de sub pistonul egalizator, acesta este în echilibru şi permite închiderea orificiului de emisie W.

Cînd presiunea în conducta generală scade datorită pierderilor, pistonul egalizator este dezechilibrat şi va menţine ventilatorul V_2 în poziţia de alimentare pînă ce se produce din nou echilibrul.

Presiunea în conducta generală depinde deci numai de poziţia mînerului — respectiv de tensiunea resortului de reglare — iar alimentarea pierderilor de aer provenite din cauza neetanşeităţilor este asigurată în orice poziţie.

Pe lîngă avantajul autoreglării presiunii din conducta generală în orice poziţie a mînerului, robinetul Bozic prezintă acelaşi dezavantaj ca şi robinetele cu valvă rotativă în ceea ce priveşte alimentarea cu presiune înaltă, cînd apare pericol de supraîncărcare a conductei generale.

Robinetul mecanicului tip Kazanţev

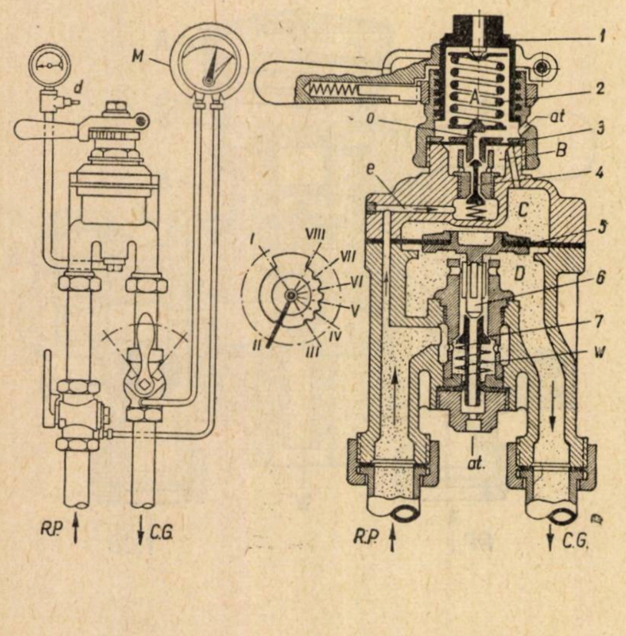
Robinetul mecanicului tip Kazanţev se întrebuinţează la locomotivele cu abur, diesel şi electrice, servind în special la manipularea frînelor de marfă tip Matrosov şi Kazanţev.

Funcţionarea robinetului, în orice poziţie a mînerului, se bazează pe principiul regulatorului cu resort. Fiecărei poziţii a mînerului îi corespunde o anumită tensiune resortului de reglare şi prin urmare o anumită presiune în conducta generală.

Sectorul pe care alunecă opritorul mînerului este prevăzut cu o serie de crestături (fig. 4) ce corespund următoarelor poziţii: poziţia *I*, de alimentare şi slăbire a frînelor (6,4 kgf/cm²); poziţia *II*, de mers (5...5,2 kgf/cm²); poziţiile *III*...*VIII*, de frînări şi defrînări corespunzătoare la diferite presiuni ale aerului din conducta generală (4,6...3,4 kgf/cm²), astfel că se poate realiza în mod foarte uşor gradarea frînării sau defrînării, fără trecerea mînerului prin poziţiile neutră sau de alimentare.

Pentru alimentarea conductei generale se deplasează mînerul de la poziţia *VIII* către poziţia *I*, cînd resortul *2* se comprimă datorită înşurubării capacului *1* pe filetul de secţiune patrată şi astfel membrana metalică *3* este apăsată în jos. Supapa *4* se va depărta de scaunul inferior, iar aerul din rezervorul principal ce pătrunde prin orificiul *e* intră în camera *B*. In momentul cînd presiunea aerului de sub membrana *3* este echivalentă tensiunii resortului *2*, membrana ocupă poziţia orizontală, iar supapa *4* se va aplica pe scaunul inferior oprind admisia aerului în camera *B*.

Fig. 4. *Robinetul mecanicului, tip Kazanţev (poziţia de mers)*



Concomitent, presiunea aerului din camera *C* — care este egală cu aceea din *B* — va apăsa membrana *5* în jos împreună cu supapa de emisie *6*, producînd deschiderea supapei de admisie *7* şi astfel aerul comprimat din rezervorul principal pătrunde direct în conducta generală. Cînd pe toată lungimea conductei generale s-a stabilit presiunea din camera *C*, membrana *5* este în echilibru şi permite închiderea supapei de admisie *7*.

Pentru a crea o depresiune în conducta generală se roteşte mînerul robinetului de la poziţia *II* către poziţia *VIII* şi prin aceasta capacul *1* se deşurubează micşorînd tensiunea resortului *2*. Astfel, membrana *3* se va deplasa în sus, datorită presiunii superioare din camera *B*, depărtîndu-se cu corpul său de scaunul superior al supapei *4*. Aerul comprimat din camerele *B* şi *C* va ieşi în atmosferă prin orificiul *o* pînă ce presiunea devine echivalentă tensiunii resortului *2*, cînd membrana *3* este în echilibru, iar supapa *4* închide din nou orificiul de evacuare.

In acelaşi timp, prin micşorarea presiunii din camera *C*, se scoate din starea de echilibru şi membrana de cauciuc *5*, care datorită presiunii superioare din conducta generală se va deplasa în sus şi va depărta supapa de emisie *6* de scaunul său, stabilind astfel legătura directă între conducta generală şi atmosferă prin orificiul *W*. Cînd pe toată lungimea conductei generale s-a restabilit presiunea din camera *C*, membrana *5* este în echilibru şi permite închiderea supapei de emisie, marcînd astfel prima treaptă de frînare a cărei intensitate este proporţională cu depărtarea mînerului de poziţia de mers.

Cînd presiunea în conducta generală scade datorită pierderilor, echilibrul membranei *5* este deranjat şi permite deschiderea ventilului de admisie *7*, în orice poziţie a mînerului, pînă se restabileşte din nou echilibrul.

Rezultă că pentru fiecare poziţie a mînerului robinetului corespunde o anumită presiune în conducta generală, care se menţine automat la o valoare constantă chiar şi în timpul frînărilor, asigurîndu-se astfel inepuizarea frînei.

Pe lîngă marele avantaj al autoreglării şi al unei uşoare manevrări în cazul executării frînărilor şi defrînărilor treptate, robinetul Kazanţev prezintă dezavantajul utilizării incomplete a presiunii maxime din rezervorul principal în poziţia *I* (şoc de umplere). Pentru rapiditatea slăbirii frînelor la trenurile lungi, Direcţia T.N.I.I.M.P.S. din U.R.S.S. a perfecţionat construcţia robinetului Kazanţev, prin introducerea unui accelerator şi un rezervor de timp, astfel că permite slăbirea accelerată semiautomată.

Robinetul mecanicului, Knorr-automat D 2

Robinetul mecanicului Knorr-automat *D*2 serveşte pentru manevrarea frînelor continue cu aer comprimat ale trenurilor de marfă, persoane şi accelerate.

Principiul de funcţionare este asemănător cu al robinetului Bozic sau Kazanţev, unde pentru fiecare treaptă de frînare (respectiv de defrînare) există o anumită poziţie a mînerului.

Cu acest robinet se pot da şocuri de umplere cu presiune înaltă independent de lungimea trenului, care conduc la micşorarea timpului de slăbire a frînelor.

Diferitele poziţii ale mînerului sînt marcate prin scobituri pe un segment (fig. 6), iar pentru vizibilitate în timpul nopţii sînt luminate fosforescent. Astfel avem: poziţia *I*, de umplere; poziţia *II*, de mers; poziţia *III*, mijlocie; poziţia *IV*, domeniul frînărilor şi defrînărilor treptate; poziţia *V*, de frînare rapidă.

In partea superioară a robinetului se află regulatorul de presiune prevăzut cu resortul *R*, pistonul K_1, şi un dispozitiv în trepte *d*. Prin rotirea mînerului într-un sens sau altul, se măreşte sau se micşorează tensiunea resortului *R*, căreia îi corespunde o presiune bine determinată în conducta generală. Această presiune este transmisă

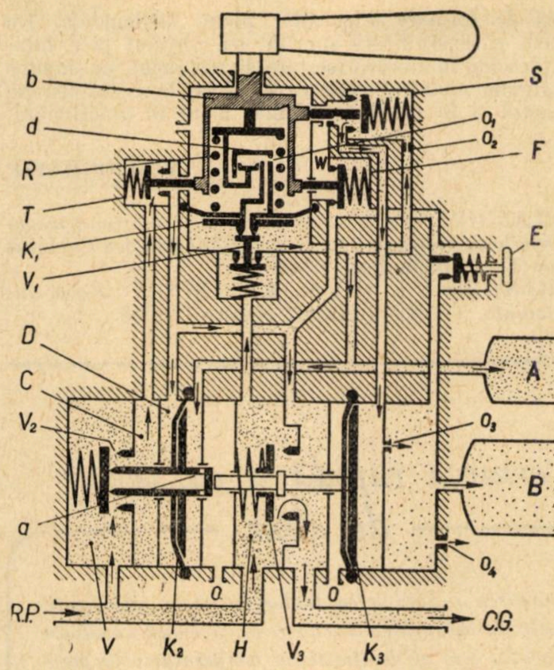


Fig. 5. *Schema de funcționare a robinetului mecanicului, Knorr-automat D 2 (poziția pentru șoc de umplere).*

de către ventilul releu V, compus din pistonul K_2 etanșat cu membrană de piele, și un rezervor de egalizare A.

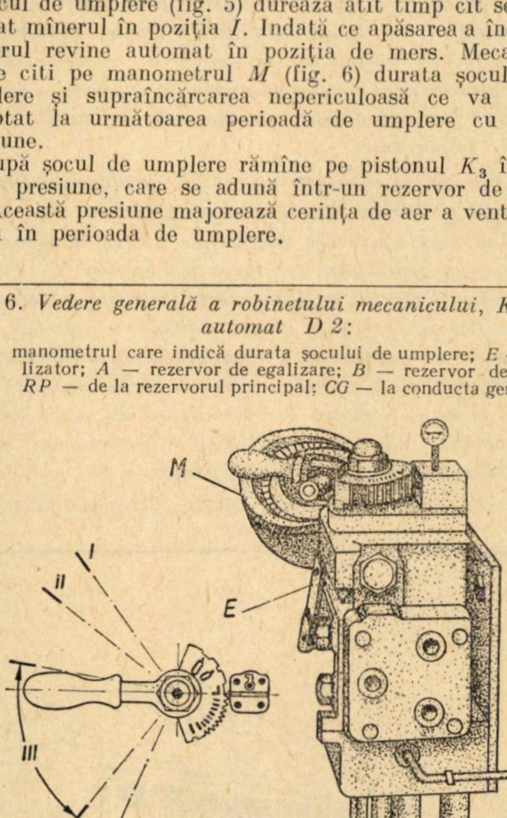
Pe aceeași axă cu ventilul releu se află ventilul de înaltă presiune H, prin care se transmit în conducta generală mari cantități de aer cu presiune înaltă (șoc de umplere). Pentru aceasta el posedă un orificiu mare ce poate fi deschis de discul ventilului V_3 — deschidere care este comandată de pistonul K_3.

Șocul de umplere (fig. 5) durează atît timp cît se ține apăsat mînerul în poziția I. Indată ce apăsarea a încetat, mînerul revine automat în poziția de mers. Mecanicul poate citi pe manometrul M (fig. 6) durata șocului de umplere și supraîncărcarea nepericuloasă ce va fi de așteptat la următoarea perioadă de umplere cu joasă presiune.

După șocul de umplere rămîne pe pistonul K_3 încă o mică presiune, care se adună într-un rezervor de timp B. Această presiune majorează cerința de aer a ventilului releu în perioada de umplere.

Fig. 6. *Vedere generală a robinetului mecanicului, Knorr-automat D 2:*

M — manometrul care indică durata șocului de umplere; E — egalizator; A — rezervor de egalizare; B — rezervor de timp; RP — de la rezervorul principal; CG — la conducta generală.



Egalizatorul E — care se manevrează pe cale manuală — servește pentru umplerea camerei din dreapta a pistonului K_3 și a rezervorului de timp B, cînd dorim să ridicăm presiunea în conducta generală peste 5 kgf/cm² fără șoc de umplere și prin aceasta se poate înlătura supraîncărcarea conductei generale.

Mînerul robinetului este solidar cu bucșa b, prevăzută cu o serie de came prin care se acționează: ventilul șocului de umplere S, ventilul frînării rapide F, și ventilul de pretensionare T.

Acest robinet permite alimentarea pierderilor de aer din conducta generală, nu numai în poziția de mers, ci și în domeniul frînărilor și defrînărilor treptate. De aceea, forța de frînare odată stabilită nu este influențată de neetanșeitățile conductei generale.

Robinetul mecanicului, Oerlikon tip FV 4

Caracteristica principală a acestui robinet constă în dependența dintre poziția mînerului și presiunea conductei generale asemănătoare robinetelor Bozic, Knorr-automat $D2$ și Kazanțev.

In partea stîngă a corpului robinetului (fig.7) se află regulatorul de presiune prevăzut cu resortul R, a cărui tensiune lucrează asupra valvei de reglare V.

Mînerul robinetului este solidar cu bucșa de comandă C (controler), prevăzută cu o serie de came prin care se acționează ventilele: V_1, V_2, V_3 și V_4.

In partea dreaptă a corpului robinetului este plasat dispozitivul de alimentare compus din: membranele m_3, m_4 și supapa de admisie S_1. Legătura dintre acest dispozitiv și valva de reglare este realizată prin intermediul dispozitivului șocului de umplere D, compus dintr-un piston etanșat cu membrana m_2 și supapa șocului de umplere S.

Robinetul Oerlikon prezintă următoarele poziții: poziția I, de dublă tracțiune; poziția II, de umplere; poziția III, de mers; poziția IV, prima treaptă de frînare (0,4 kgf/cm²); poziția V, de frînare totală (1,5 kgf/cm²); poziția VI, de frînare totală (2,1 kgf/cm²); poziția VII, de frînare rapidă.

Prin rotirea mînerului într-un sens sau altul se mărește sau se micșorează tensiunea resortului R care determină o anumită presiune sub membranele m_1, m_2 și m_3, precum și în rezervorul de comandă RC. Presiunea din conducta generală este menținută în mod automat la aceea a rezervorului de comandă.

In poziția de umplere, în care se dă șocul de înaltă presiune limitat automat la 15...20 secunde, cama controlerului deplasează ventilul V_2 de alimentare la presiune joasă atît de mult, încît aerul din conducta generală trece prin acest ventil în rezervorul de redu-

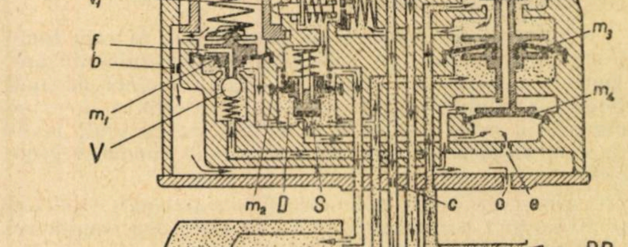


Fig. 7. *Schema de funcționare a robinetului mecanicului. Oerlikon tip FV4 (poziția pentru șoc de umplere)*

cere *B*. In același timp, prin orificiile calibrate *a* și *f*, acest aer se golește în atmosferă. Orificiul *b* este mult mai mic decît orificiul *a* și astfel în spațiul controlerului se creează o presiune temporală. Datorită acestei presiuni, membrana principală m_1 se lasă în jos (fig. 7), dînd posibilitatea ca, în mod brusc, aerul din rezervorul principal să pătrundă sub membrana m_2, iar de aici sub membranele m_3 și m_4 care determină deschiderea supapei de admisie S_1. Prin aceasta, aerul comprimat din rezervorul principal pătrunde în conducta generală prin intermediul ventilului V_3, realizînd o suprapresiune. Totodată, prin orificiul calibrat *d* se umple rezervorul de timp *A*, a cărui presiune determină închiderea supapei șocului de umplere *S*. Timpul de umplere a rezervorului *A* corespunde timpului de umplere a rezervorului auxiliar al unei frîne sensibilă plasată în capul trenului. Atît timp cît mînerul robinetului rămîne în poziția de umplere, supraîncărcarea la presiune joasă se menține chiar după întreruperea șocului de umplere la presiune înaltă.

Dacă mînerul robinetului se trece în poziția de mers, ventilul V_2 se aplică pe scaun, oprind trecerea aerului din conducta generală în rezervorul *B*. Aerul comprimat acumulat temporar în rezervorul *B* și spațiul controlerului se scurge în mod lent în atmosferă prin orificiile calibrate *a*, *b* și *c*. După echilibrarea membranei m_1 se închide trecerea aerului din rezervorul principal sub membranele m_2, m_3 și m_4, conducînd la închiderea supapei de admisie S_1. Supraalimentarea din conducta generală și din rezervoarele auxiliare, coboară lent la 5 kgf/cm².

Șocul de umplere limitat în mod automat și făcînd aproape imposibilă o supraîncărcare dăunătoare, permite suprimarea unei a doua poziții de umplere cu slabă supraîncărcare sau a unei a doua poziții de mers cu realimentare puternică.

Dacă presiunea în conducta generală scade datorită pierderilor sub aceea a rezervorului de comandă, echilibrul membranei m_3 este deranjat și astfel se deschide supapa de admisie S_1, care se închide numai atunci cînd pe toată lungimea conductei generale s-a restabilit presiunea de regim.

Robinetul Oerlikon *FV4* permite nu numai realimentarea pierderilor provenite de la conducta generală, în orice poziție a mînerului, ci și acelea provenite de la cilindrul de frînă. Alimentarea pierderilor este astfel limitată, încît deschiderea supapei semnalului de alarmă sau ruperea trenului să fie observate de către mecanic.

CONCLUZII

Din cele de mai sus se poate vedea progresul realizat în domeniul aparatelor de comandă a frînelor pneumatice continue — respectiv în domeniul robinetelor de manevră ale mecanicului, care s-au impus în ultimii 10 ani, prin rezultatele lor practice în ceea ce privește manevrarea, precum și executarea automată a diferitelor faze din procesul frînărilor și defrînărilor. In această ordine de idei se deosebesc două categorii de robinete de manevră ale mecanicului:

— robinetele de manevră ale mecanicului cu valve rotitoare, numite cu acțiune indirectă de tipul Westinghouse și Knorr, care au apărut într-o epocă cînd distribuitoarele de aer executau numai frînări gradate, și care au deficiențele mai sus arătate;

— robinete de manevră ale mecanicului la care funcționarea se bazează pe principiile regulatorului de presiune cu resort — numite cu acțiune directă, de tipul Bozic, Kazanțev, Knorr-automat și Oerlikon — care permit, în orice poziție a mînerului robinetului, realizarea unei presiuni bine determinate în conducta generală.

O parte din aceste robinete (Knorr-automat, Oerlikon și Kazanțev) permit limitarea automată sau semi-automată a șocului de umplere cu presiune înaltă, ceea ce conduce la micșorarea timpului de slăbire a frînelor (aproximativ de două ori), fără ca să se mărească pericolul de supraîncărcare a conductei generale, care este o cauză de formare a locurilor plane în bandaje. De asemenea, o sensibilitate sporită, s-a obținut prin înlocuirea pieselor în frecare (sertare și pistoane), cu supape și membrane elastice, ceea ce conduce la o întreținere mai ușoară și la o siguranță mai mare în funcționare.

BIBLIOGRAFIE

1. LAPLAICHE: *Frînele moderne cu aer comprimat moderabile la defrînare*, In Revue Générale des Chemins de Fer, iulie-august, 1957.
2. KARVAȚCHI B.L. și V.M. KAZARINOV: *Frîne automate*, Transjeldorizdat, Moscova, 1956.

* * *

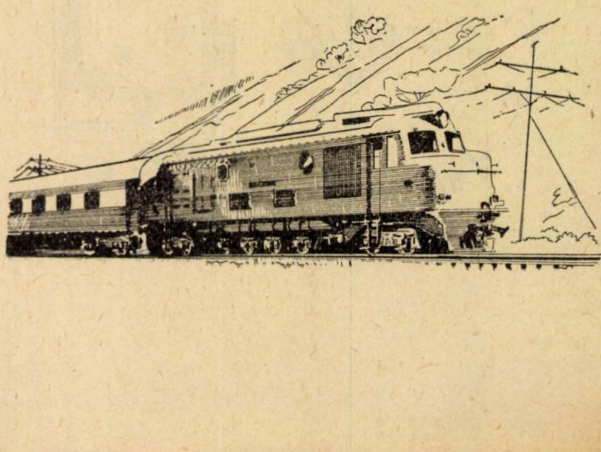
Pornirea rapidă a cazanelor de abur

Pornirea rapidă a cazanelor de aburi este condiționată de asigurarea unei circulații corespunzătoare a apei în țevi și de limitarea temperaturii la peretele metalic al supraîncălzitorului. Circulația apei în cazan trebuie să se facă continuu, pentru ca între colectoarele inferioare de apă și țevile fierbătoare vecine să nu apară diferențe mari de temperatură, care să deformeze conductele și să creeze supratensiuni.

Făcîndu-se încercări pentru pornirea rapidă a cazanelor la o centrală electrică din R.P. Ungară, s-a constatat că se pot porni cazanele de aburi în 60—90 min, în loc de 4—5 ore. Această operație s-a făcut fără să fie solicitate prea mult piesele cazanului din cauza dilatațiilor bruște. Măsurătorile făcute — circa 60 la număr — au demonstrat că deformațiile pieselor cazanului la o pornire a focarului folosind o mare cantitate de combustibil nu sînt importante.

Deschizînd registrele de aer ale arzătoarelor superioare și lucrînd numai cu două arzătoare, s-a constatat că temperatura gazelor de ardere la ecranul din fața supraîncălzitorului a fost de 594 °C. Prin menținerea unei presiuni relativ ridicate a aerului insuflat și printr-o viteză ridicată a gazelor de ardere, s-a ajuns la o repartiție mai uniformă a temperaturilor. Astfel, un cazan oprit timp de 50 ore a putut fi pornit în 60 min, iar alt cazan oprit timp mai îndelungat, deci răcit la temeratura mediului ambiant, a putut fi pornit în 90 min.

(După „*Magya Energiagaz, dasag*")



Autoaprinderea amestecurilor de combustibil şi aer

Ing. PETRE M. POPESCU
conf. universitar
Ing. FLORICA POPESCU
asistent universitar

OBIȘNUIT, prin ardere se înțelege reacția chimică rapidă a substanțelor cu oxigenul, cu dezvoltare de căldură și de cele mai multe ori însoțită de lumină. Substanțele oxidabile pot fi solide, lichide sau gazoase. Cele mai importante sînt arderile în faza gazoasă.

In cazul combustibililor lichizi, se admite că mai întîi se evaporă combustibilul și numai după aceea se produce arderea propriu—zisă. Fenomenele de ardere a amestecurilor formate din oxigen (sau aer) cu gazele combustibile nu se deosebesc cu nimic de alte combinări ale altor gaze, care se fac complet exotermic. Arderea acestor amestecuri este însoțită totdeauna de fenomene de explozie (de exemplu arderea în becul Bunsen este o explozie staționară). In aceste cazuri este interesant să se cunoască:

— fenomenele care însoțesc explozia propriu—zisă și

— fenomenele care au loc înainte de producerea exploziei (de exemplu: limitele exploziei, viteza de ardere în caz de autoaprindere, aprinderea prin corpi străini etc.).

Fenomenele de autoaprindere sînt caracterizate prin aceea că într-un amestec exploziv încălzit pînă la începerea unei transformări în genere perceptibilă, viteza reacției crește foarte repede, ca urmare a acestei mici transformări primare.

Pentru a analiza fenomenele de autoaprindere este necesar să se studieze și reacțiile care au loc înainte de explozie. In cazul arderilor obișnuite se recomandă să se analizeze concomitent și reacțiile lente ale acelorași substanțe sau amestecuri de substanțe, care de obicei nu sînt însoțite de lumină. Calitativ, în cazul exploziilor vor interesa: produsele de reacție, temperaturile atinse, căldura care se eliberează și căldura transmisă prin radiere. Produsele reacției diferă de cele care rezultă din ecuațiile chimice uzuale, din cauza influenței disocierii la temperaturile înalte, la care au loc aceste reacții.

De asemenea, deosebit de interesant este și felul cum se propagă explozia, în special viteza cu care înaintează arderea începută într-un punct al masei gazoase, spre amestecul nears. Dacă gazul nears se menține în repaus, atunci avem de-a face cu așa numita *viteză normală de ardere*. Uneori viteza reală de ardere este mult mai mare decît viteza normală de ardere, datorită curenților turbionari care apar în aceste cazuri. Cînd viteza de ardere este foarte mare apar unde de șoc, iar la limită se ajunge la detonație, care nu este altceva decît o cuplare între unda de șoc și reacția chimică propriu zisă.

La gazele neamestecate sau insuficient amestecate mai intervin și fenomenele care determină viteza de amestecare a gazelor combustibile cu aerul, ca în conul exterior al flăcării Bunsen. Amestecul se face chiar în flacăra becului, în flacăra lumînării sau în flacăra gazelor utilizată în tehnică, care nu sînt preamestecate.

De asemenea, foarte caracteristice sînt arderile care au loc în motoarele cu ardere internă. Deosebit de interesante sînt fenomenele care apar atunci cînd aprinderea amestecurilor carburante se face prin scîntei, ca la motoarele cu electroaprindere. Tot în cazul arderilor mai trebuie să se cunoască și modul cum se propagă flacăra și reacțiile care au loc la început în mod lent, în amestecurile calde de combustibil și de aer. Importanța acestor fenomene este deosebită mai ales pentru studiul autoaprinderii în motoarele diesel și pentru analiza bătăilor care apar în cazul motoarelor Otto.

GENERALITAȚI ASUPRA EXPLOZIILOR CALORICE

Autoaprinderea este un fenomen extrem de complex. Pentru început se vor analiza cauzele care conduc la autoaprindere numai din punct de vedere teoretic și simplificînd cît mai mult fenomenele. Pentru a nu se produce confuzie, se precizează că studiul este valabil numai în cazul reacțiilor exoterme, și că încălzirea amestecului se face prin căldura care se dezvoltă în timpul reacției (nu vor fi considerate acele reacții la care chiar dacă temperatura este menținută constantă, viteza crește mult cu timpul). Deoarece viteza de transformare este crescătoare la aproape toate reacțiile care au loc cu dezvoltare de căldură, se poate întîmpla ca, datorită căldurii devenită liberă la începutul reacției, temperatura — și cu ea și viteza reacției — să crească din ce în ce, pe măsură ce reacția se dezvoltă, așa că în cele din urmă să se producă explozia. Acest mod de producere al unei explozii poate fi considerat ca un caz limită, însă el este un caz limită important și în același timp cel mai simplu. Acest caz poate fi înțeles fără o analiză deosebită a mecanismului intim al mersului reacției și de aceea studiul de față va începe tocmai cu analiza acestui fenomen deosebit de simplu și de interesant.

Se numește *temperatură de aprindere* temperatura cea mai coborîtă la care, pentru aceleași condiții, se produce explozia într-o substanță sau amestec de substanțe. Reiese că această temperatură nu poate fi o constantă a substanței, în sămărimea ei este importantă pentru înțelegerea pericolului de explozie al amestecurilor dinainte cunoscute. Van't Hoff înțelege *prin aprinderi* nu numai fenomenele de aprindere propriu zise, ci și orice transformări complete care au loc în cazul unei creșteri locale de temperatură pînă la temperatura de aprindere. Pentru ca aceste fenomene să aibă loc trebuie îndeplinite următoarele condiții:

— transformarea care produce aprinderea să fie însoțită de dezvoltare de căldură;

— această transformare să fie accelerată prin creșterea temperaturii și

— această transformare să se producă într-un timp scurt, sub efectul temperaturii de aprindere.

La temperatura de aprindere pierderea de căldură datorită conductibilității este egală cu căldura care produce în același timp transformarea.

Se înțelege că în cadrul acestor definiții nu intră exploziile datorite reacțiilor prin ramificație în lanț.

AUTOAPRINDEREA

Să considerăm că într-un vas există un amestec exploziv de gaze, unde urmează să se producă o reacție omogenă a acestor gaze. Peretele vasului are rolul, pe de o parte de a fixa temperatura inițială T_0 a amestecului, iar pe de altă parte de a transmite mediului exterior surplusul de căldură, dacă din cauza reacției temperatura amestecului ar tinde să crească peste temperatura peretelui vasului. In ipotezele admise nu se consideră influența pe care o au pereții vasului asupra mersului reacției și nici fenomenele legate de reacțiile în lanț.

Se va considera deci următorul fenomen: presupunem că avem un vas de volum V plin cu un amestec exploziv și care se găsește la temperatura T_0. Presupunem că viteza reacției raportată la numărul de moli n al produsului final care se formează în unitatea de volum este:

$$\frac{dn}{dt} = f(p)\, e^{-\frac{E}{RT}}. \qquad (1)$$

Pentru cazul particular al unei reacții de ordinul II, la care concentrațiile ambilor componenți sînt proporționale cu presiunea totală p, se poate scrie: $f(p) = \beta p^2$.

Dacă Q este căldura de reacție devenită liberă prin transformarea unui mol, atunci în unitatea de timp se eliberează în volumul V în care are loc reacția cantitatea de căldură:

$$\frac{dq_1}{dt} = Q\frac{d\dot{n}}{dt}\,V = QVf(p)\,e^{-\frac{E}{RT}}\,. \qquad (2)$$

Căldura eliberată este întrebuințată astfel: o parte pentru încălzirea amestecului de gaze, iar restul este cedată mediului exterior prin pereții vasului, menținuți la temperatură constantă. Cantitatea de căldură cedată prin pereții vasului este aproximativ proporțională cu diferența de temperatură $\Delta T = T - T_0$ și deci cantitatea de căldură cedată în exterior în unitatea de timp va fi:

$$\frac{dq_2}{dt} = K(T - T_0). \qquad (3)$$

Coeficientul K depinde atît de forma cît și de dimensiunile vasului așa că va fi, printre altele, aproximativ proporțional cu suprafața exterioară a vasului. De asemenea, acesta mai depinde și de conductibilitatea termică a amestecului de gaze și deci indirect de temperatură. Influența conductibilității termice a amestecului nu va fi considerată în cele ce urmează, mai ales dacă se ține seama de caracterul de aproximație al calculelor.

In timpul reacției amestecul de gaze nu va avea o temperatură T riguros constantă, ci va exista o cădere de temperatură din interior spre pereții vasului, așa că prin temperatura T introdusă în ecuația (3) se va înțelege temperatura medie a amestecului.

Producerea exploziei

Să analizăm fenomenul și să vedem cînd se produce explozia. Calitativ, aceasta este cunoscută de la Van't Hoff.

In fig. 1 s-a reprezentat în general pentru o situație oarecare, variația căldurii produse $\frac{dq_1}{dt}$ (dată de ecuația 2; curba *1*) respectiv variația căldurii cedate mediului ambiant $\frac{dq_2}{dt}$ (dată de ecuația 3; curba *I*) în funcție de temperatura T. Se vede că încălzirea amestecului de gaze va avea loc numai atîta timp cît căldura produsă $\frac{dq_1}{dt}$ este superioară căldurii cedate $\frac{dq_2}{dt}$.

Dacă variația lui $\frac{dq_2}{dt}$ este, conform ecuației (3), o linie dreaptă, atunci amestecul se va încălzi numai pînă la temperatura T_2, deoarece deasupra acestei temperaturi căldura cedată va fi mai mare față de căldura produsă. Se poate însă ca, printr-o altă alegere a condițiilor experienței, de exemplu prin întrebuințarea unui vas de reacție mai mare, variația căldurii cedate în unitatea de timp să fie reprezentată prin linia punctată *II*, așa că în acest caz s-ar produce în mod continuu mai multă căldură decît ar fi cedată. Temperatura din vasul în care are loc reacția ar crește peste limitele admisibile și astfel s-ar produce explozia în momentul atingerii temperaturii de explozie.

Semenoff a stabilit cel dintîi o relație matematică care exprimă condiția ce trebuie să existe între mărimile fizice care definesc starea unui amestec exploziv pentru ca să se producă o explozie în amestecul considerat.

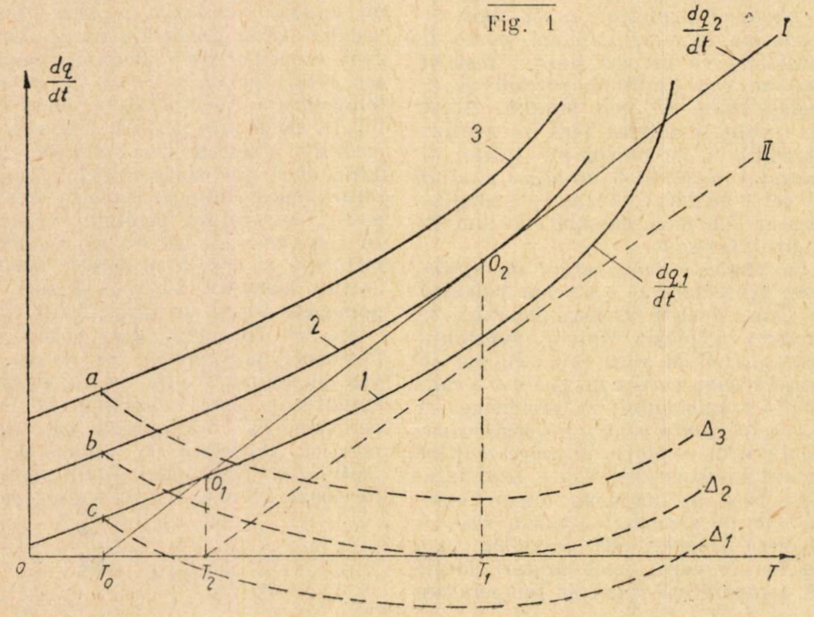


Fig. 1

Pentru a trage concluziile dorite vom limita condițiile inițiale și vom admite că temperatura T_0 a vasului este menținută constantă (ca și în cazul precedent), iar compoziția amestecului este dinainte fixată. In acest caz, căldura cedată va fi reprezentată tot prin curba *I*. Pentru căldura produsă s-au trasat trei curbe diferite 1, 2, și 3 *toate valabile pentru aceeași compoziție de gaz și aer, însă pentru presiuni diferite*. Vom admite această reprezentare cu toate că din cauză că presiunea variază în vasul de reacție (prin ipoteză), conductibilitatea calorică a gazului variază și ea cu presiunea, afară de presiunile foarte mici, despre care nu este vorba aici. Dacă se schimbă compoziția amestecului, atunci se schimbă și direcția curbelor. Acest lucru nu se va considera în cazul acestui studiu teoretic.

Analizînd alura curbelor din figura 1 se vede că cedarea de căldură se face liniar, în timp ce căldura devenită liberă ia valori cu atît mai mari, cu cît presiunea este mai mare. Mai exact, legea după care producerea de căldură depinde de presiune este dată de ecuația vitezei reacției, iar în cazul particular al reacțiilor bimoleculare, în conformitate cu ipotezele admise, $\frac{dq_1}{dt}$ ar crește proporțional cu p^2. Din fig. 1 se vede că în condițiile admise, cînd căldura produsă crește conform curbei 1, nu se poate produce o explozie, deoarece căldura cedată crește mai repede ca acea produsă.

Cînd căldura produsă crește conform curbei *3*, atunci se va produce sigur o autoaprindere, deoarece în tot timpul se produce mai multă căldură decît se cedează. Curba *2* reprezintă cazul limită în care curba *2* și linia *I* se ating într-un singur punct. In punctul de contact T_1 ar exista un echilibru labil între producerea de căldură și cedarea de căldură și, printr-un mic adaus de energie din exterior, starea labilă se schimbă în explozie. Discuția matematică a relațiilor stabilite pe baza acestor observații ne va conduce la legea care definește limita critică a exploziei. In acest caz se înțelege prin limită critică a exploziei, fie temperatura critică de explozie, deasupra căreia se produce autoaprinderea la o presiune constantă (temperatura de autoaprindere), fie presiunea critică de explozie, deasupra căreia se produce explozia la o temperatură constantă.

Curba *2* și linia *I* se caracterizează prin aceea că pentru $T = T_1$, atît $\frac{dq_1}{dt} = \frac{dq_2}{dt}$ cît și derivatele acestor funcțiuni sînt egale între ele. Deci:

$$\frac{dq_1}{dt}_{T=T_1} = \frac{dq_2}{dt}_{T=T_1} \qquad (a)$$

și

$$\left(\frac{\partial}{\partial T}\,\frac{dq_1}{dt}\right)_{T=T_1} = \left(\frac{\partial}{\partial T}\,\frac{dq_2}{dt}\right)_{T=T_1}. \qquad (b)$$

Dacă înlocuim pe $\frac{dq_1}{dt}$ și $\frac{dq_2}{dt}$ cu valorile lor date de ecuațiile (2) și (3) atunci

$$QVf(p)e^{-\frac{E}{RT_1}} = K(T_1 - T_0) \tag{4}$$

se obține

$$\frac{E}{RT_1^2} QVf(p)\, e^{-\frac{E}{RT_0}} = K. \tag{5}$$

Prin împărțirea ecuației (4) la ecuația (5) se obține:

$$\frac{RT_1^2}{E} = T_1 - T_0. \tag{6}$$

Inlocuind valoarea lui $(T_1 - T_0)$ dată de ecuația (6) în relația (4) se obține:

$$QVf(p)\, e^{-\frac{E}{RT_1}} = K\frac{RT_1^2}{E} \tag{7}$$

Din ecuația (6) se obține creșterea de temperatură $T_1 - T_0$ a gazului în condiții critice:

$$T_1 = \frac{E}{2R} \pm \sqrt{\frac{E^2}{4R^2} - \frac{ET_0}{R}}.$$

Deoarece soluția nu trebuie să dea o temperatură peste măsură de mare (cum ar fi cazul cînd se alege semnul +) și cînd se introduc valorile numerice de mai jos, atunci vom avea evident:

$$T_1 = \frac{E}{2R}\sqrt{1 - \frac{4RT_0}{E}}.$$

Dezvoltînd după Mac-Laurin:

$$T_1 = \frac{E}{2R} - \frac{E}{2R}\left[1 - \frac{2RT_0}{E} - \frac{2R^2T_0^2}{E^2}\right] \cong T_0 + \frac{RT_0^2}{E} \tag{8}$$

sau:

$$T_1 - T_0 = \frac{RT_0^2}{E}, \tag{9}$$

ceea ce s-ar obține și direct din ecuația (6) prin înlocuirea lui T_1 prin T_0 în partea stîngă.

Ordinul de mărime a valorilor E, R și T_0 este în cazul oxidărilor obișnuite $\frac{2\ \text{cal}}{\text{grad}}$, 50 000 cal respectiv 500 ~ 1 000° K.

Introducînd valorile lui T_1 și $T_1 - T_0$ date de ecuațiile (8) și (9) în ecuația (4) se obține:

$$QVf(p)\, e^{-\frac{E}{RT_0\left(1+\frac{RT_0}{E}\right)}} = K\frac{RT_0^2}{E}.$$

Deoarece $\frac{RT_0}{E}$ este foarte mic față de unitate se va putea scrie:

$$\frac{1}{1 + \frac{RT_0}{E}} \simeq 1 - \frac{RT_0}{E}$$

și cu aceasta:

$$QVf(p)\, e^{-\frac{E}{RT_0}\left(-1\frac{RT_0}{E}\right)} =$$

$$= eQVf(p)\, e^{-\frac{E}{RT_0}} = K\frac{RT_0^2}{E} \tag{10}$$

Aplicînd logaritmii:

$$ln\; e\,QVf(p) - \frac{E}{RT_0} = ln\frac{KR}{E} + 2\,ln\;T_0$$

Particularizînd pentru $f(p) = \beta p^2$ în cazul unei reacții bimoleculare se obține:

$$ln\; e\,QV\beta + 2\,ln\;p - \frac{E}{RT_0} = $$
$$= ln\frac{KR}{E} + 2\,ln\;T_0$$

sau:

$$ln\left(\frac{p_e}{T_0}\right) = \frac{E}{2\,RT_0} - \frac{1}{2}\,ln\frac{eQV\beta E}{KR} =$$
$$= \frac{E}{2\,RT_0} + \text{const.} \tag{11}$$

Formula (11) este condiția dedusă de Semenoff pentru presiunea de explozie p_e, temperatura vasului T_0 și energia de activare E. Cu cît presiunea este mai mare, cu atît amestecul explodează la o temperatură mai joasă, adică se autoaprinde.

Ecuația (11), care exprimă limita critică a exploziei, este dată calitativ de fig. 2. Spațiul de deasupra curbei *r* corespunde domeniului în care are loc explozia.

Menționăm că ipotezele admise pentru deducerea acestei formule au fost necesare pentru stabilirea relației finale, iar particularizarea s-a făcut pentru o reacție de ordinul doi. Pentru reacții de alt ordin, relația va trebui să fie modificată în mod corespunzător. Dacă aceste ipoteze sînt satisfăcute și dacă s-au determinat presiunile critice ale exploziei în funcție de temperatură, atunci $l_n \frac{p_e}{T_0}$ în funcție de $1/T_0$ trebuie să fie o linie dreaptă și din înclinarea acestei drepte se poate determina energia de activare E a reacției respective.

Explozia calorică

Explozia calorică nu este singurul mijloc prin care se poate obține o explozie. Pentru celălalt caz limită, explozia prin ramificație în lanț, se poate deduce o relație asemănătoare cu relația (11).

De altfel explozia calorică nu este unicul mecanism posibil care duce la explozia unui amestec exloziv și această afirmație se poate explica astfel:

Toate concluziile de pînă aici s-au bazat pe ipoteza că toată energia care apare în timpul transformării se va obține sub formă de *căldură liberă*. S-a mai admis că energia se repartizează uniform în toată masa sistemului, satisfăcînd de fiecare dată condițiile de echilibru de temperatură. Această ipoteză, care se subînțelege, nu este obligatoriu să fie îndeplinită, deoarece stabilirea echilibrului de temperatură în masa de gaz este un fenomen care reclamă un anumit timp, oricît de mic. Dacă energia care devine liberă în timpul reacției va apărea mai întîi ca o energie excitatoare a diferitelor părticele, eventual sub formă de atomi liberi sau radicali care la rîndul lor pot să întrețină mai departe reacția și să o accelereze, fără ca toată masa de gaz să-și ridice în mod exagerat temperatura atunci toate ipotezele admise cad.

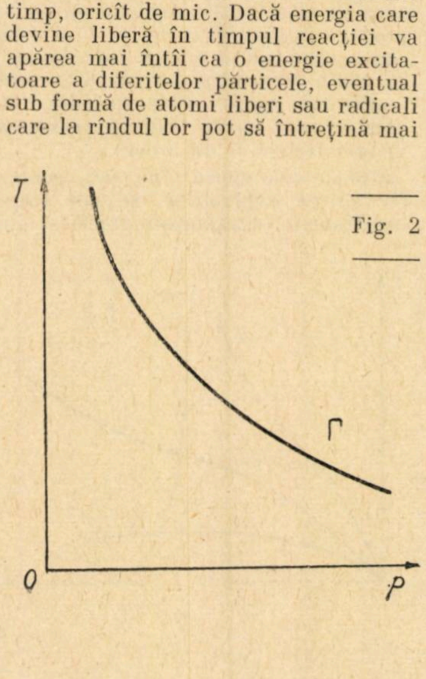


Fig. 2

Existența unei explozii calorice pure a unui amestec oarecare se constată prin verificarea reacțiilor care apar înainte de a se produce explozia și prin determinarea coeficienților de temperatură ai acestor transformări; dacă acești coeficienți de temperatură (în cazul unei reacții bimoleculare) verifică valorile stabilite prin ecuația (11), atunci explozia este sigur de natură pur calorică.

Explozia calorică poate apărea însă și în cazul reacțiilor în lanț. In aceste cazuri este bine să se verifice prin măsurare directă creșterea de temperatură înainte de explozie, pentru a ne da seama că explozia a fost cauzată numai de creșterea temperaturii și nu de o reacție cu ramificație în lanț.

Cazurile de explozii calorice cunoscute și studiate sînt destul de rare, deși se admite că acest fenomen este destul de frecvent cel puțin în anumite condiții; totuși verificarea directă a existenței unei explozii calorice prin măsurarea directă a temperaturii amestecului reacției s-a făcut pînă acum numai în cîteva cazuri.

O.K. Rice a analizat mai exact desfășurarea în timp a unei explozii calorice și apoi a comparat rezultatele cu timpii de inducție stabiliți prin experiență (respectiv a calculat invers din aceștia căldura de reacție).

Excedentul de căldură

In fig. 1 s-au mai trasat, pe lîngă curbele pentru căldura propusă (*1*, *2* și *3*) și căldura cedată (linia dreaptă *I*), și curbele Δ_1, Δ_2 și Δ_3, care rezultă ca diferențe dintre căldura produsă și căldura cedată. Pentru fiecare temperatură, viteza de încălzire a amestecului va fi proporțională cu această diferență. In cazul curbei *2*, temperatura ar crește așa dar numai pînă la T_1, apoi va rămîne staționară. Imediat ce ea depășește pe T_1, din cauza unei mici cantități de căldură adusă din exterior, temperatura va crește de la sine nelimitat (cel puțin atîta timp cît se neglijează consumul substanțelor de la origină), și în cele din urmă se produce explozia. Normal ar trebui ca în acest caz temperatura de reacție să scadă pe măsură ce transformarea are loc, din cauză că viteza de reacție scade, pentru că se schimbă raportul concentrațiilor inițiale.

In cazul curbei *3*, T nu va deveni niciodată staționar, deoarece Δ_3 rămîne mereu limitat și pozitiv. Și pentru că și Δ_3 trece printr-un minim, atunci și în cazul curbei *3* viteza creșterii de temperatură va trece printr-un minim, sau dacă temperatura este raportată la timp, atunci curba corespunzătoare va prezenta un punct de inflexiune. Variația temperaturii în funcție de timp este redată grafic în figura *3*, pentru cazurile *1*, *2* și *3*. Aici s-a ținut seama și de scăderea vitezei reacției ca urmare a consumului substanțelor de origină. Curba *3* ar trebui să treacă și ea printr-un maxim, deoarece pe măsură ce transformarea are loc către sfîrșitul reacției, viteza de reacție va descrește din cauza schimbării raportului concentrațiilor substanțelor de origină.

Reprezentarea calitativă a evoluției fenomenului arătată în fig. 3, sintetizează rezultatul lucrărilor lui O.K. Rice, A.O. Allen și H.C. Campbell. Ținînd seamă de ecuațiile (*2*) și (*3*), excedentul de căldură devenit liber în unitatea de timp față de căldura cedată va fi:

$$\frac{dq}{dt} = \frac{dq_1}{dt} - \frac{dq_2}{dt} = QVf(p)\, e^{-\frac{E}{RT}} - K\,(T-T_0). \qquad (12)$$

Pentru ca ecuația să fie cu totul generală, va trebui să se țină seama și de variația concentrației amestecului. Pentru aceasta O.K. Rice a introdus un factor de corecție exponențial, valabil pentru cazul reacțiilor monomoleculare:

$$f(p) \approx n = n_0 e^{-kt} \quad . \qquad (13)$$

Integrarea ecuației (12) în care se înlocuiește $f(p)$ cu valoarea lui dată de ecuația (13) e foarte dificilă, mai ales că coeficientul k variază la rîndul lui, conform ecuației (1), exponențial cu temperatura.

Impărțind capacitatea medie calorifică a amestecului prin $c_v n_0 V$ pentru a trece de la cantitatea de căldură la variația de temperatură, atunci ecuația (12) devine:

$$\frac{\frac{dq}{dt}}{c_v n_0 V} = \frac{dT}{dt} = \frac{Q}{c_v}\, e^{-\frac{E}{RT}} - e^{-kt} - \frac{K}{c_v n_0 V}(T - T_0) \qquad (14)$$

Aceasta este ecuația diferențială dedusă de O.K. Rice. Integrarea ei numerică este foarte greoaie, iar O.K. Rice a realizat acest lucru pentru un număr de valori parametrice în cazurile studiate de el. Calitativ, se obține un fascicol de curbe ca în figura 3.

Discuții

Referitor la noțiuni și definiții, dacă se ține seama de cele spuse mai sus, trebuie să se precizeze următoarele. In literatură, noțiunea de limită a exploziei are o semnificație dublă, adică:

— fie limita presiunii sub care sau deasupra căreia nu se mai poate produce o explozie de la sine la o anumită temperatură, într-un amestec de concentrație dată;

— fie ca limită a concentrațiilor, înafara cărora, la aprinderea prin corpi străini, nu se mai poate transmite o explozie într-un amestec de presiune dată (de obicei presiunea atmosferică) și de temperatură dată (de obicei temperatura ambiantă).

In general, cînd se vorbește de limita superioară, respectiv inferioară, a exploziei, prin aceasta se înțelege în literatura tehnică limitele concentrațiilor unui amestec în cazul aprinderii prin corpi străini. Ar trebui să se facă deosebire între ambele noțiuni prin aceea că ar trebui să se vorbească de *limita critică a presiunii*, cînd este vorba de explozie spontană, și de *limita critică a concentrației*, respectiv despre limita aprinderii amestecului, cînd este vorba de aprinderi prin corpi străini.

Limita critică a amestecului va depinde și de temperatură și de presiune. Temperatura mai înaltă, respectiv presiunea mai mare, va favoriza, în general, cu puține excepții, explozia. La determinarea limitei critice a amestecului, în cazul aprinderii prin corpi străini trebuie analizate două probleme și anume dacă în amestecul considerat se poate produce în general o explozie, și dacă odată explozia începută într-un loc, se poate transmite mai departe prin amestecul nears. Prin urmare, în aceste cazuri se va trata și problema vitezei frontului de ardere.

Față de cele spuse pînă aici, pentru prevenirea exploziilor, se pot trage următoarele învățăminte practice: din punct de vedere termodinamic adausul de gaze indiferente care măresc capacitatea calorică a amestecurilor explozive reduce creșterea temperaturii și deci și creșterea vitezei reacției pe cînd adausul de gaze indiferente cu conductibilitate calorică mare mărește cedarea de căldură și prin aceasta reduce tendința de autoaprindere a acestor amestecuri.

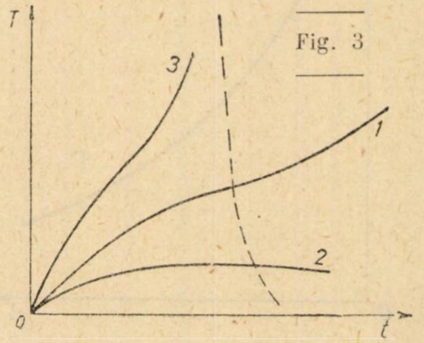


Fig. 3

Aceleași considerații s-ar putea face în ceea ce privește explozia calorică și în cazul amestecurilor eterogene (de exemplu în cazul amestecului de praf de cărbune și aer sau în cazul fenomenelor care au loc în motoarele cu autoaprindere). Insă, în aceste cazuri, funcțiunea care ar da dependența vitezei reacției de presiune, concentrație și temperatură va fi mult mai complicată.

Căldura rezultată din reacție, în cazul arderii în motoarele diesel, se utilizează parțial pentru vaporizarea combustibilului injectat sub formă de ceață și numai restul devine căldură liberă. Așa că, în aceste cazuri, procesul de vaporizare a picăturilor de combustibil trebuie considerat ca o transformare consumatoare de căldură și deci determinatoare pentru viteza de ardere.

CONCLUZII

In concluzie, în cazul arderilor în motoarele cu ardere internă formulele teoretice prin care se arată relația dintre diverșii parametrii care influențează evoluția arderii propriu zise trebuie completate cu coeficienți practici, care să țină seama și de complexitatea fenomenului real. Acești coeficienți se determină pe cale experimentală, cu motoare cu compresie variabilă (C.F.R.).

Este de remarcat că pentru aceleași condiții de reacție (p = const., t = const. și n = const.), valoarea acestor coeficienți este sensibil influențată de natura combustibilului, calitatea amestecului la motoarele cu electroaprindere, calitatea pulverizării la motoare cu autoaprindere și turbulență.

Ținînd seama de aceste observații, se înțelege că valabilitatea acestor coeficienți este limitată în timp, valoarea lor variind în funcție de proprietățile fizice și chimice ale combustibilului existent în perioada considerară și de perfecționările momentane aduse sistemelor de carburație, de injecție și camerelor de combustie. Din această cauză, ei trebuie verificați periodic, îmbunătățiți și adaptați condițiilor progresului tehnic.

BIBLIOGRAFIE

1. INOZEMTEV și KOSCHIN: *Cinetica arderilor.* Mașghiz, 1947.
2. WILHELM IVST, W.: *Teoria arderilor.* Springer, 1939.
3. SEMENOFF N,.: *Chemical Kinetic and Chain Reaction.* Oxford, 1935.
4. ALLEN, A. O. și O. K. RICE: I. Amer, Chem. Soc., Vol. 57, pag. 310.
5. CAMPBELL, H. C. și O. K. RICE: I. Amer. Chem. Soc., Vol. 57, pag. 1044.

Note şi Informaţii

Despre prepararea betoanelor. Malaxoare — betoniere

PENTRU producţia de mare volum a betoanelor se folosesc maşini amestecătoare de două feluri şi anume:

— *betoniere*, dacă amestecul este liber în mişcarea lui;

— *malaxoare*, dacă amestecul se mişcă forţat; ele servesc pentru prepararea betonului numit ,,sec".

Pentru a prepara un beton corespunzător este absolut necesar să se cunoască nu numai problema compoziţiei betoanelor, ci şi maşinile necesare, cu specificul lor, precum şi influenţa diferitelor tipuri de maşini asupra produsului obţinut. Asupra acestuia au influenţă o serie de factori ca: viteza de rotaţie, durata de amestecare etc. Aceşti factori, precum şi diferitele tipuri de betoniere şi malaxoare forţate, încărcarea şi descărcarea acestora sînt trataţi în rîndurile care urmează.

Betonul este, prin însăşi esenţa sa, un amestec de materiale eterogene (pietriş, nisip, apă şi ciment) — de calităţi şi de proporţii bine determinate, în raport cu calităţile cerute betonului. Aceste materiale trebuie să se amestece laolaltă, astfel ca să se obţină un produs omogen.

Modul în care această amestecare este efectuată are influenţă considerabilă asupra caracteristicilor betonului obţinut. Se rezumă astfel diferitele variabile care intervin în această operaţie:

— tipul amestecătorului;

— viteza de amestecare;

— întinderea suprafeţei metalice de frecare cu elementele care sînt de repartizat;

— durata de amestecare.

Calitatea betonului depinde mai mult decît ne-am imagina de omogenizarea amestecului, nu numai în stadiul macroscopic, ci la fel şi în stadiul microscopic.

Nu numai elementele grăunţoase, nisipul mare şi pietricelele trebuie dispersate regulat în masă, ci trebuie de asemenea şi mai cu seamă ca cimentul să fie bine repartizat între şi împrejurul particulelor inerte; trebuie în afara de aceasta ca cimentul să nu fie grupat în grămezi, ci să fie regulat acoperit de o peliculă de apă şi fiecare particulă de ciment să fie regulat plasată.

O dată dozajul materialelor şi condiţiile de amestecare determinate, trebuie să rămînă riguros aceleaşi pentru toate încărcăturile. Este deci de mare interes ca toate operaţiile să fie executate mecanic.

de ing. LEO KORNFELD
din Direcţia construcţiilor

In prezentul studiu ne vom limita la studierea preparării betonului în betoniere, presupunînd că materialele sînt pregătite şi aduse la faţa locului. Materialele folosite pentru prepararea şi pregătirea agregatelor vor face obiectul unui studiu separat.

AMESTECĂTOARE ŞI MALAXOARE

Se distinge două tipuri de amestecătoare şi anume după cum amestecul este forţat sau liber. Amestecul este forţat atunci cînd deplasarea materialelor se efectuează cu ajutorul unor palete mobile în raport cu cuva. In acest caz amestecătorul se numeşte *malaxor forţat*.

In caz contrar amestecul este liber; deplasarea materialelor se efectuează graţie greutăţii lor, în timpul mişcării cuvei şi cu ajutorul paletelor din interior, fixe faţă de tambur (cuvă). In acest caz amestecătorul este numit *betonieră*.

Aparatele numite malaxoare sînt de o construcţie mecanică foarte apropiată betonierelor, însă ele sînt destinate să producă un beton de caracteristici speciale, numit beton uscat.

Acest beton este destinat preparării aglomeratelor. Pentru aceasta se folosesc agregate de dimensiuni mai mici (pietriş de circa 1 cm). Ca să poată fi decofrat, după priză, fără deformaţii, se limitează cantitatea de apă necesară astfel ca acoperirea agregatelor cu cimentul repartizat să fie satisfăcătoare.

Malaxoarele industriale sînt aproape întotdeauna instalate în posturi fixe, contrar utilajului de şantier care, cu rare excepţii (ca în cazul cînd cantităţile de beton de preparat sînt foarte importante), este esenţialmente mobil.

Această condiţie de mobilitate reclamă o autonomie obligatorie pentru utilajele de şantier, adică comenzile mecanice, dispozitivele lor de încărcare şi de golire şi toate accesoriile lor (rezervoarele de apă în special) trebuie să fie grupate pe un şasiu (rulant sau transportabil).

In expunerea care va urma ne vom ocupa de betoniere numai. Majoritatea particularităţilor lor sînt aplicate şi malaxoarelor.

DIFERITE TIPURI DE BETONIERE

Betoniere cu axă orizontală. Acest tip de betonieră este deosebit de interesant în ceea ce priveşte amestecarea materialelor. Intr-adevăr, greutatea provoacă deplasarea în jos a materialelor, pe cînd rotaţia tamburului sau a paletelor le antrenează în sens invers, de jos în sus.

In felul acesta este evitat riscul de segregare între agregatele mari (de densitate 2,65 circa), care tind să coboare, şi mortarul, pasta pură şi apa, care tind să se urce, fiind mai uşoare.

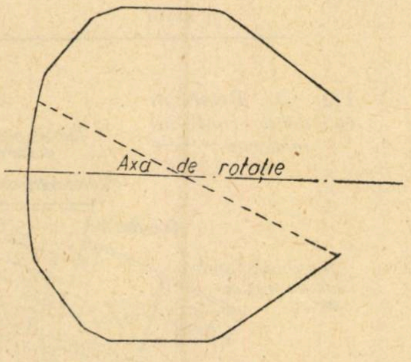


Fig. 1. *Alungirea oalei betonierei prin înclinarea axei permite mărirea procentului de umplere la oprire*

Betoniere cu tambur dublu. Anumite betoniere americane se compun din doi tamburi în serie, care se învîrtesc în jurul unui singur ax. Incărcarea se efectuează în primul tambur, în care începe amestecarea, după care încărcătura trece automat în al doilea tambur, care termină amestecarea, pe cînd primul tambur este încărcat din nou.

Betoniere cu ax înclinat sau cu tambur basculant. Aceste betoniere prezintă, graţie înclinaţiei axului, un ,,factor de umplere la oprire'' mai important decît betonierele cu ax orizontal (la care acesta nu este decît 0,3). Se mai măreşte acest factor prin prelungirea cuvei. Aceasta este conică în partea spre deschizătură (fig. 1).

Pe de altă parte, paletele menţionate, dacă există, sînt în general dispuse astfel ca să antreneze materialele către fundul cuvei. In felul acesta capacitatea în mers este superioară capacităţii la oprire.

Pentru a compensa efectul greutăţii şi a realiza reurcarea materialelor în direcţia axei, anumite cuve prezintă o ondulaţie interioară (fig. 2); alte betoniere au două porţiuni de feţe opuse plane (fig. 3).

Amintim că înclinaţia axei trebuie să fie limitată. Ea nu depăşeşte în general 15—20⁰ (mai mică la modelele mari).

Un tip deosebit de betoniere cu tambur basculant este destinat fabricaţiei de beton cu agregate mari, de 150/180. Cuva, în formă de creuzet, şi motorul, împreunat cu coroana, se învîrtesc împreună.

Betoniere cu debit continuu. Primele betoniere cuprindeau un cilindru lung aproape în poziţia verticală, înzestrat cu (cupe) plăci deviatoare, destinate a provoca deplasarea materialelor perpendicular pe ax. Se introduceau agregatele groase şi mortarul în partea superioară, iar betonul se aduna în partea de jos (fig. 4).

In prezent, betonierele cu debit continuu, au tambur în formă de cilindru slab înclinat faţă de orizontală, care se învîrteşte în jurul axei sale (fig. 5).

Betoniere cu tambur triplu con. Tamburul este încercuit de două coroane de rulare, aşezate fiecare pe cîte două role, şi de o coroană dinţată care permite antrenarea tamburului prin lanţ şi pinion.

Amestecarea materialelor este făcută de două palete elicoidale, solidare cu tamburul. In mers normal, paletele antrenează materialele spre partea de dinapoi a cuvei. Graţie formei conice a acesteia, materialele sînt trimise înainte, de unde rezultă o mişcare de dute-vino paralelă cu axul de rotaţie.

INCARCAREA BETONIERELOR

Pentru una şi aceeaşi durată de malaxoare, betonul se amestecă cu atît mai bine, cu cît încărcătura este mai mică.

De la caz la caz, încărcarea se face cu lopata, cu ajutorul unei bene sau cu un troliu cu cupă, care alimentează tamburul.

Materialele sînt încărcate în proporţii fixate şi în ordinea care variază după tipul de betonieră. Este evident că în cazul încărcării prin cupă cu troliu, ordinea de încărcare a materialelor trebuie să fie strict respectată.

După importanţa instalaţiilor, proporţiile sînt calculate prin balanţe sau măsuri de şantier, prin sac sau jumătate de sac pentru ciment sau prin dozatoare volumetrice automate. Apa este dozată cu un dispozitiv cu debit reglabil prin plutitor sau sifon, fixat pe rezervorul de apă.

Să examinăm acum ordinea de încărcare a materialelor după diferitele tipuri de betoniere.

Betoniere cu axă orizontală. Cupa de încărcare şi tubul de apă trebuie să repartizeze în mod egal componenţii în direcţia axei. Aceşti componenţi trebuie să fie încărcaţi în acelaşi timp şi într-un raport constant, ceea ce înseamnă că repartizarea lor trebuie să se facă în timp cît şi în spaţiu, deoarece omogeneitatea este obţinută cu atît mai repede cu cît este mai bună la început.

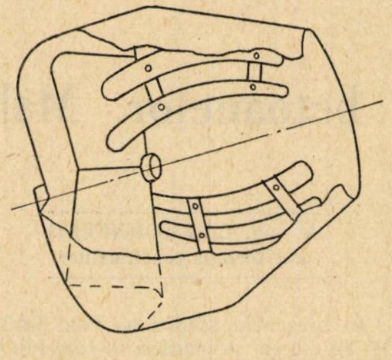


Fig. 2. *Oală cu ondulaţii interioare*

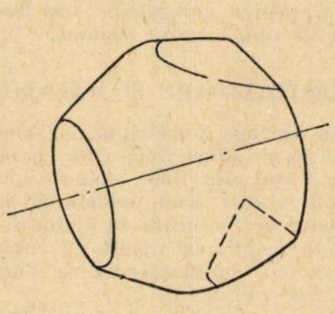


Fig. 3. *Oală cu două plăci*

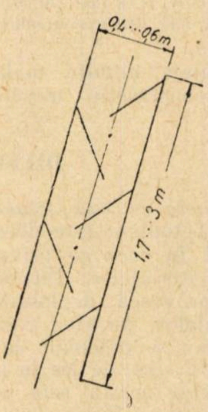


Fig. 4. *Betonieră cu debit continuu de tip vechi*

Intre timp, pentru a evita formarea de grămezi, nu trebuie ca elementele fine, şi în special cimentul, să se găsească în contact cu pereţii uşor umeziţi. Se va introduce deci parţial apa înaintea materialelor uscate, dacă betoniera începe să producă un amestec.

Pe de altă parte, o parte a apei va fi vărsată după introducerea tuturor elementelor fine, pentru antrenarea ultimelor particule solide în amestec, dacă betoniera este concepută astfel încît la sfîrşitul încărcăturii o parte a elementelor fine riscă să rămînă lipite de tambur sau de jgheabul de descărcare.

Betoniere cu tambur basculant. Cum pentru betonierele cu axă orizontală apa trebuie să fie introdusă parţial înaintea materialelor uscate, cimentul nu trebuie niciodată să fie încărcat singur, din grija formării de bulgăraşe. Agregatele mari trebuie să fie încărcate la urmă. Trebuie deci să se încarce în ordinea: apă, nisip şi ciment împreună şi la urmă agregatele mari.

Dacă tamburul este iniţial uscat, se poate încărca apa imediat după nisipul cu ciment.

Betoniere cu tambur triplu con. Oprită betonieră, se introduce succesiv în cupă: pietrişul (de la mare la mic), cimentul, nisipul (de la fin la gros) şi apa.

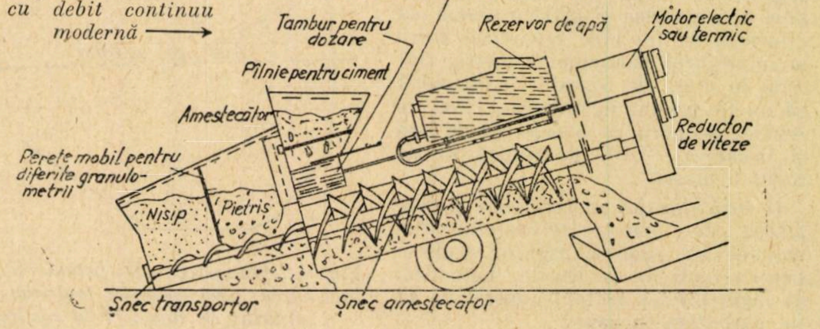
Introducerea pietrişului la început prezintă avantajul de a produce o curăţire a tamburului care întîrzie formarea unui pat de mortar aderent pe pereţi.

GOLIREA BETONIERELOR

Betoniere cu axa orizontală. Aceste betoniere se golesc:

1. Prin basculare a axei sau desfacerea tamburului în două cochilii (fig. 7 şi 8). Aceste sisteme, care sînt cele mai simple, prezintă pe de altă parte dificultăţi din punct de vedere mecanic sau ermetic, ceea ce face ca ele să nu fie prea folosite.
2. Prin linguri de golire (fig. 9). Betonul este ridicat de palete şi de linguri, care îl lasă să cadă în sfîrşit într-un jgheab. Acesta are două poziţii: una pentru amestecare (paletele deplasează materialele către orificiul de golire şi jgheabul le deplasează în sens invers) şi una pentru golire.

Fig. 5. *Betonieră cu debit continuu modernă* ⟶



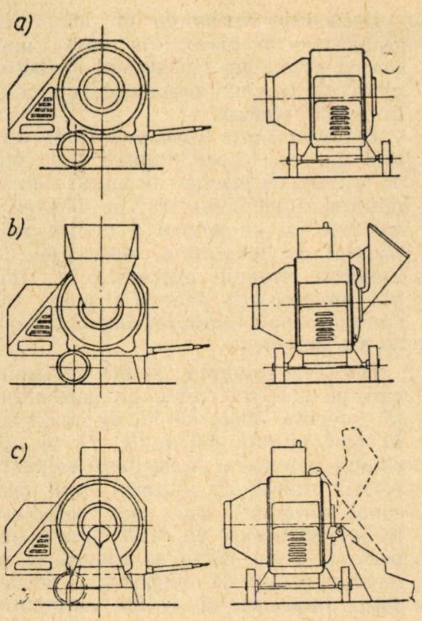


Fig. 1 *Diferite tipuri de betoniere*:
a — cu încărcare manuală;
b — cu încărcare cu pîlnie;
c — cu încărcare prin skip

3. Prin inversarea sensului de rotație. Niște palete elicoidale antrenează betonul, pe care îl conduc la orificiul de golire.

Betoniere cu axa înclinată. Cum am văzut mai sus, aceste betoniere sînt în general denumite betoniere cu tambur basculant. De fapt, golirea se efectuează prin basculare, iar deschizătura de descărcare se confundă cu deschizătura de încărcare. Din această cauză, tamburul este conic la deschizătură.

Betoniere cu tambur triplu con. Aceste betoniere se golesc prin inversarea sensului de rotație.

VITEZA DE ROTAȚIE

Viteza de rotație este în funcție de forța centrifugă. Ea poate fi determinată aproximativ prin formula

$$D\,n^2 = 350\ldots450,$$

sau

$$n = \frac{20}{\sqrt{D}}$$

unde:

D = diametrul maxim al tamburului (în metri);

n = viteza de rotație (în rot/min)

Viteza de rotație optimă este deci invers proporțional cu rădăcina pătrată a diametrului tamburului. Omogeneitatea este obținută cu atît mai repede cu cît viteza de rotație este mai mare. Există deci interesul de a alege o viteză mare, cu condiția de a nu depăși viteza critică, la care materialele sînt centrifugate la periferie.

Valoarea vitezei optime este circa jumătatea vitezei de centrifugare.

In practică, la betonierele mici cu tambur basculant de exemplu, oala de amestecare se învîrtește cu circa 17 rot/min. La modelele mari viteza este de circa 12 rot/min.

DURATA DE AMESTECARE

Aceasta începe din momentul cînd materialele sînt încărcate, pînă în momentul cînd se efectuează golirea. Amestecarea constituienților betonului făcîndu-se prin deplasare, pentru un coeficient de umplere dat lucrul necesar va fi proporțional cu volumul încărcăturii.

Pe de altă parte, experiența arată că lucrul necesar pentru a face o tură de tambur este proporțional cu volumul lui.

Dacă două amestecătoare de același tip funcționează în aceleași condiții cu același beton, aceeași omogeneitate va fi obținută cu același număr de ture.

Dar, după cum am văzut mai sus, viteza de rotație optimă este invers proporțională cu rădăcina pătrată a diametrului tobei. In consecință, durata de amestecare trebuie să varieze cu rădăcina pătrată a diametrului (sau cu rădăcina a șasea a volumului).

In bune condiții și cu un beton plastic, omogeneitatea este obținută pentru următoarele durate:

— betoniere cu ax orizontal: 30 ture, fie aproximativ 90 s, pentru un tambur de 1 m diametru, de unde $t \cong 90\sqrt{D}$;

— betoniere cu ax înclinat: 40 ture, fie aproximativ 120 s, pentru un tambur de 1 m diametru de unde $t \cong 120\sqrt{D}$.

Cînd condițiile de funcționare sînt mai puțin bune (fabricație defectuoasă, palete uzate, condiții rele de încărcare etc.), numărul de ture va trebui să fie mărit.

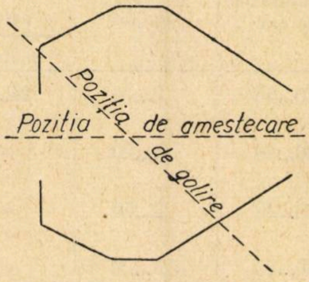


Fig. 7. *Golirea unei betoniere cu axă orizontală prin basculare*

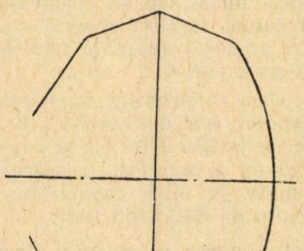


Fig. 8. *Golirea unei betoniere prin despărțirea oalei în două cochile, după linia verticală*

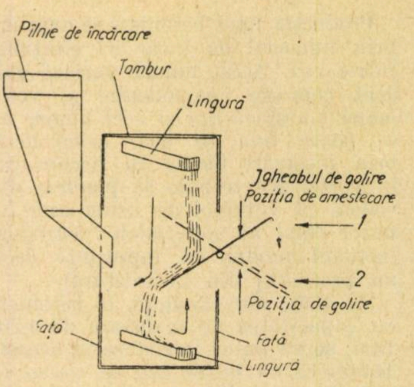


Fig. 9. *Golirea betonierei prin lingură și jgheab.*

Menționăm că în unele țări, se prescrie ca durată de amestecare pentru betoniere cu ax orizontal un minut pentru o capacitate a tamburului de 765 l și 15 s pentru fiecare 765 l suplimentari. Se consideră că durata de amestecare nu trebuie să depășească de trei ori timpul prevăzut, ceea ce lasă o limită de siguranță destul de mare. Sînt cazuri cînd mărirea exagerată a duratei de amestecare poate avea inconveniente.

La betonierele cu axă înclinată, dacă amestecarea este prea lungă, se produce segregarea în timpul rotirii tamburului, în special la betoanele fluide: agregatele mari, sub influența greutății, au tendința de a se aduna pe fundul tamburului.

Pe de altă parte, dacă betonul conține pietriș (25/100 mm) sau moloane (100 mm), o amestecare prea lungă provoacă în betonieră o măcinare a elementelor fine prin elementele mari, astfel că compoziția granulometrică poate varia în mod sensibil. Dacă se tratează un beton plastic, rezistența sa va fi ameliorată datorită măririi fineței cimentului. Pentru un beton uscat rezistența va fi micșorată prin reducerea plasticității.

CAPACITATEA DE PRODUCȚIE A BETONIERELOR

Capacitățile betonierelor sînt eșalonate pe o gamă foarte mare. Cele foarte mici — care pot produce cîțiva metri cubi de beton pe oră — sînt deseori cu tambur basculant și încărcare manuală; cele mai mari produc 60...70 m³ de beton pe oră.

Volumul betonierei față de acela al betonului pus în operă.

Cînd se intenționează să se determine volumul global de betoniere de utilizat pentru o lucrare dată, sau cînd trebuie să se compare între ele diferite betoniere, este indicat să se precizeze bine ceea ce se înțelege prin capacitatea de producție.

Capacitatea unei betoniere se definește după capacitatea de malaxare, care nu este volumul tamburului, căci pentru ca amestecarea să se poată efectua în bune condiții și rapid, nu trebuie ca tamburul să fie plin.

Producţia unei betoniere se exprimă prin numărul de încărcări efectuate într-o oră. Acest număr variază evident conform componenţei şi volumelor amestecurilor şi acel număr nu se poate fixa în mod exact decît prin încercări făcute în fiecare caz în parte. Nu trebuie să pierdem din vedere că volumul de beton este inferior celui al materialelor introduse (betonul produs nu reprezintă decît un procentaj din încărcătură).

Să luăm de exemplu o betonieră cu capacitatea de malaxare de 1 200 litri; se va putea introduce în această betonieră *un metru cub de materiale, care dau un volum de beton afînat de 890 litri.* Insă, acest beton pus în operă, se tasează prin vibrare şi *volumul lui nu va fi decît de 770 litri.* Constatăm că volumul iniţial încărcat a suferit două reduceri, ceea ce corespunde la un prim coeficient de reducere, care se admite în general de 1,35. A doua oară, volumul ieşit din betonieră (în cofraje în general) scăzînd de la 890 la 770 litri, avem al doilea coeficient de reducţie, în valoare admisă de 1,55 în raport cu volumul iniţial.

Se înţelege că aceşti coeficienţi de reducere a volumului iniţial sînt stabiliţi după încercări realizate în condiţii optime. In condiţii obişnuite de lucru pe şantier, aceşti coeficienţi trebuie puţin măriţi.

ALEGEREA ŞI NUMĂRUL DE BETONIERE DE UTILIZAT PE UN ŞANTIER

Cînd este vorba de un şantier cu lucrări mari de betonat, care necesită o mare producţie orară de beton, s-ar putea avea tendinţa de a utiliza betoniere prea mari. In realitate, nu volumul de beton de produs determină alegerea dimensiunilor unei betoniere, ci înainte de toate dimensiunile agregatului utilizat. Cu agregate mici se va folosi o betonieră mică, iar cu agregate mari se va folosi o betonieră mare.

Nu este întotdeauna adevărat că productivitatea optimă se obţine cu betoniere mari.

Trebuie ţinut cont de durata de malaxare, care este mai mare la o unitate mare decît la una mică. Din punct de vedere al productivităţii se va putea găsi mai curînd avantajul în a utiliza o serie de betoniere mijlocii, decît un număr mai mic de betoniere mari.

Trebuie să se ţină seama de posibilitatea de defectare a unui utilaj. Producţia va fi mai puţin afectată prin oprirea unuia din utilaje dintr-o serie de betoniere mijlocii, decît de oprirea unei mari unităţi.

Pe de altă parte, alegerea între diferite tipuri de betoniere depinde în general de betonul pe care dorim să-l realizăm. Pentru un beton plastic, cu agregate de 50 mm, se va folosi mai avantajos o betonieră cu tambur basculant (pînă la 1 000 litri).

Pentru un beton uscat, betonierele mici cu tambur orizontal şi cu inversarea mersului (pentru golire) sînt mai indicate.

Dacă este vorba de un beton de granulometrie mare, am văzut mai sus că există un tip special de betonieră cu tambur basculant, cu oală în formă creuzet.

Productivitatea betonierei. Cum durata de amestecare propriu zisă este de ordinea de mărime de unul la două minute, după betonieră, ne dăm seamă imediat că pentru a utiliza materialul la maximum, operaţiile de încărcare trebuie executate în timpul amestecării, pentru a putea încărca din nou tamburul imediat după ce s-a descărcat.

Dacă, de exemplu, se fac 12 încărcări pe oră, va trebui ca personalul să prepare materialele de încărcat în trei minute cel mult, ca să nu aştepte betoniera. Acest lucru se poate realiza numai cu ajutorul unui personal antrenat. Dar dacă betoniera trebuie să livreze un debit prea mare, personalul nu poate să ajungă şi se recurge atunci la dispozitive de dozare, încărcare şi golire automată.

Trebuie ca diferitele operaţii de încărcare, amestecare, golire şi transport al betonului să fie bine coordonate, pentru a evita timpii morţi.

CONCLUZII:

Au fost construite diferite malaxoare şi betoniere cu capacităţi de la cele mai mici la cele mai mari, la care se pot folosi agregate de la cele mai mici la cele mai mari, cu caracteristicile indicate în tabelă.

Denumirea	Capacitatea de malaxare în litri	Numărul încărcăturilor pe oră	Productivitatea orară în m³	Viteza de rotaţie (rot/min)		Numărul de ture pentru o încărcătură	Mărimea agregatelor
				a paletelor	a tamburului		
				malaxor	betonieră		
Malaxoare	75...4000	20...35	2...70	24...10	—	48...24	20...100
Betoniere cu tambur orizontal	100...3000	60...40	4...80	—	18...14	46...25	60...150
Betoniere cu tambur basculant	75...5000	25...20	2...70	—	21...10	42...32	40...400
Betoniere cu tambur triplu con	220...1650	30...25	5,5...26	—	16...12	—	50...100

Viteza de rotaţie trebuie ţinută deci în limitele indicate în tabelă, adică de la 12...25 rot/min de la betonierele mari la cele mici, iar numărul de încărcături de la 25...46, tot de la cele cu capacitate mare la cele cu capacitate mică.

In ceea ce priveşte alegerea capacităţii betonierelor pentru o anumită lucrare trebuie ţinut cont şi de recomandările făcute anterior, sub titlul „Alegerea şi numărul de betoniere de utilizat pe un şantier''.

In ţara noastră betonierele cele mai uzuale aparţin următoarelor trei tipuri:

— betoniere cu tambur rotativ şi basculant;

— betoniere cu tambur rotativ şi cu golire prin jgheab;

— betoniere cu tambur rotativ şi golire prin inversare de mers, toate de la 250 l în sus.

Acest ultim tip se construieşte în mod curent în ţara noastră, cu toate că nu prezintă avantaje faţă de celelalte două tipuri.

In ceea ce priveşte capacitatea betonierelor, s-a dat preferinţă numai celor de la 250 l în sus şi inventarul nostru nu a mai fost împrospătat cu betoniere de mică capacitate, ca de exemplu de 80...100 litri.

Actualmente se resimte însă lipsa acestor betoniere de mică capacitate, de exemplu la turnarea piloţilor foraţi sau la alte lucrări care cer continuitate în prepararea şi punerea în opera a unor cantităţi mici de beton, din agregate cu granulometrie de mărime redusă.

In asemenea cazuri nu este rentabilă folosirea unor betoniere cu capacitatea de 250 litri. Pentru a nu ridica preţul de cost, unele şantiere au revenit la prepararea manuală a betonului.

Pentru a remedia această situaţie s-a proiectat în cadrul Direcţiei construcţiilor (de autor) o betonieră de 80 litri de construcţie uşoară pe roţi cu pneuri, de tipul cu tambur basculant. Incărcarea în şi descărcarea din vagon, precum şi manipularea ei pe şantier, vor fi foarte uşoare.

Prin realizarea acestui utilaj se va aduce un aport în problema mecanizării şantierelor cu volum mic de beton sau mecanizării şantierelor cu mare volum de beton, însă cu debitare redusă (volum mic în unitate de timp), ca de exemplu pentru piloţi foraţi.

Noi metode de construcţii în R.D. Germană

IN R.D.Germană, predominarea uneia sau altei metode de construcţie este determinată numai de faptul dacă metoda respectivă corespunde cerinţei de a se construi mai bine, mai repede și mai ieftin. Astfel, s-a ajuns la concluzia că cea mai ridicată și cea mai corespunzătoare productivitate în construcţii poate fi obţinută cel mai bine prin construcţia cu mijloace industriale. De trei ani, pe teritoriul R.D.G., tradiţionala metodă de construcţie, în întregime din cărămidă, a cedat locul prefabricării de mari elemente de construcţie tipizate, care pot fi imediat montate cu ajutorul unor macarale foarte mobile.

De la faza de experimentare, constructorii specialiști au trecut la realizarea unor succese economice evidente, astfel încît pînă la sfîrșitul celui de-al doilea plan cincinal acest sistem de construcţie va reprezenta 50% din volumul de construcţii. Incepînd chiar din anul 1958, 40% din construcţiile din Berlin destinate locuinţelor vor fi înălţate cu ajutorul acestor mari blocuri prefabricate.

Pînă-n prezent, această primă formă de construcţii industriale este caracterizată prin folosirea de elemente mari de construcţie din beton ceramic, în întregime din cărămizi, din cărămidă găurită modulată, precum și prin experimentarea de blocuri silico-calcare. In afară de această metodă a început experimentarea pe scară largă a metodei de construcţie cu plăci mari (plăci în dimensiunile unui perete lateral de cameră) la construirea celui de al doilea oraș socialist, Hoyerswerda. In apropierea lui a luat fiinţă o uzină modernă pentru producerea marilor plăci prefabricate (fig. 1).

Totuși, nu s-a renunţat încă la metoda construcţiei exclusiv cu cărămizi. Tehnica construcţiei industriale nu poate fi generalizată pretutindeni, de azi pe mîine. Pentru generalizarea acestei tehnici sînt necesare fabrici de beton mobile, care să dispună de un parc de mașini relativ bine dezvoltat, alcătuit din mașini automate de fabricare și din macarale. Tradiţionalele metode de construcţie au fost modificate, însă, în diferite feluri, prin raţionalizare. O mare extindere a luat metoda de construcţie cu blocuri prefabricate ușoare (elemente de construcţie în greutate de 20—25 kg din beton ușor, montate manual). Asemănătoare este și metoda de construcţie cu cărămidă găurită modulată, care permite realizarea unei economii de 20%, atît în greutate, cît și în consumul de mortar. Prin folosirea de cărămidă găurită modulată crește și capacitatea fabricilor de cărămidă, iar în raport cu producţia volumetrică scade consumul lor de cărbune.

Ca și în cazul metodei de construcţie cu blocuri prefabricate ușoare, în esenţă, raţionalizarea acestei metode constă în mica mecanizare și montare manuală. In ciuda prefabricării industriale, în parte automată, în cazul utilizării cărămizilor găurite modulate, munca pe șantier rămîne totuși pur manuală. Această metodă de lucru reclamă ca peste 50% din întregul volum de muncă să se execute pe șantier. Acest raport se modifică numai în cazul montării de blocuri mari prefabricate, cînd munca pe șantier nu mai reprezintă decît 20%, deoarece 80% revine prefabricării, pentru care s-au creat fabrici de beton mobile. De asemenea, această metodă îngăduie să se folosească puţine forţe de muncă în comparaţie cu un șantier pe care se aplică tradiţionala metodă de construcţie. Conform calculelor Academiei germane de construcţii, raportul dintre munca totală socialmente necesară cheltuită pentru construirea în roșu a unei locuinţe, finisajul ei, inclusiv materialele de construcţie, precum și transportul acestor materiale, diferă de metoda tradiţională de construcţie (în întregime din cărămidă) (=100), scade astfel: metoda de construcţie cu blocuri prefabricate din beton ceramic necesită numai 80% din muncă. La 95 pînă la 90 scade cheltuiala de muncă la blocurile prefabricate din cărămizi. Și metoda de construcţie cu blocuri prefabricate ușoare dă bune rezultate, însă munca manuală necesară pe șantier nu duce la reducerea numărului braţelor de muncă, ceea ce reduce mult avantajul economic al acestei metode de construcţie. Numai montarea de blocuri prefabricate exclude munca fizică grea. De aceea, este, în primul rînd, just să nu se zidească manual marile cărămizi găurite modulate, ci să se procedeze la prelucrarea lor în blocuri mari prefabricate, cu ajutorul unor mașini automatizate.

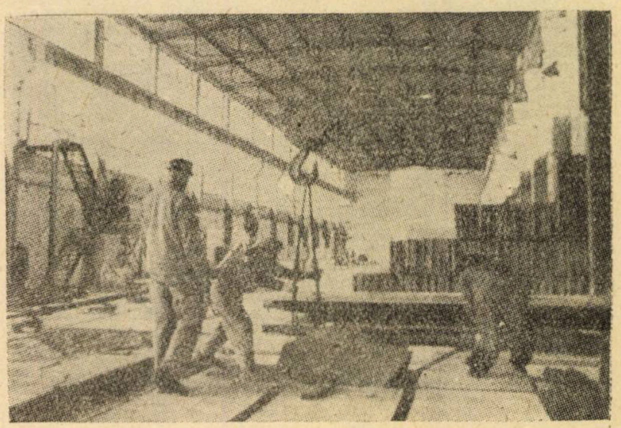


Fig. 1. *Aspect din fabrica de plăci mari prefabricate pentru orașul Hoyerswerda*

Industria de construcţie din R.D.G. a folosit sistemul de construcţie cu blocuri mari prefabricate din cărămizi în oraşele Gera, Zwickau şi Berlin, încă înainte de a avea la dispoziţie asemenea automate. Această măsură a fost determinată de ideea de a folosi mai bine capacitatea fabricilor de cărămizi, în scopul reducerii consumului de ciment, reducere care permite sporirea producţiei de beton uşor. In sfîrşit, această metodă permitea construirea industrială şi în regiunile lipsite de cel mai important component al betonului uşor, sfărîmăturile de piatră.

Blocurile mari, prefabricate din cărămizi, urmează să fie zidite, pe cît posibil, cu ajutorul unor maşini complet automatizate. Acest procedeu asigură cea mai înaltă productivitate a muncii, în raport cu zidirea cărămizilor cu ajutorul aşa-ziselor şabloane. Prin folosirea cărămizilor găurite modulate, la metoda de construcţie cu blocuri prefabricate grosimea pereţilor exteriori poate fi redusă de la 36 la 30 cm iar a pereţilor interiori, de la 24 la 19 cm. Aceasta înseamnă 20% mai puţine cărămizi de construcţie, menţinîndu-se în acelaşi timp condiţiile locative şi tehnice în ceea ce priveşte temperatura. Tot atît de importantă este economia de ciment, care ajunge la aproximativ 140 kg pe m^3 de zidărie, faţă de consumul de ciment la fabricarea de blocuri mari prefabricate din beton uşor. Timpul de montare necesar corespunde valorilor stabilite pînă în prezent la montarea de blocuri mari din beton uşor.

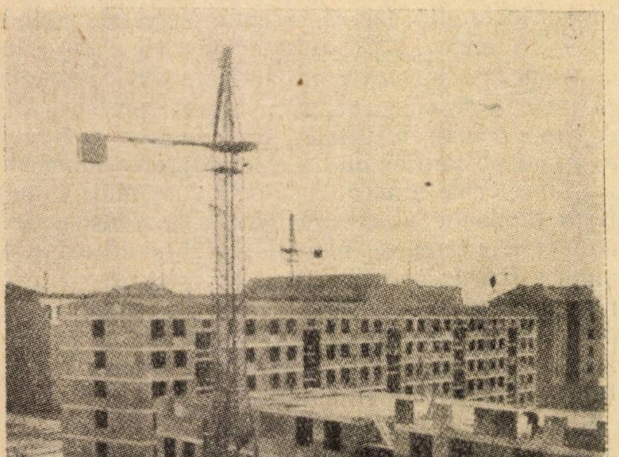


Fig. 2. *Pe un şantier de mari blocuri de locuinţe din Berlin, construite după metoda cu blocuri mari prefabricate*

Metoda de construcţie cu blocuri mari prefabricate din cărămizi a fost utilizată în ultimul timp, experimentîndu-se cu aceste prilej şi blocurile silico-calcare. Cele mai bune rezultate s-au obţinut pînă acum, însă, cu metoda de construcţie cu blocuri din beton uşor. Industria de construcţii este pe cale să realizeze o economie în cheltuielile de construcţie de opt pînă la zece la sută.

de ing. O. VĂTĂŞANU, (după „*Buletinul de informaţii*'' nr. 4/1958)

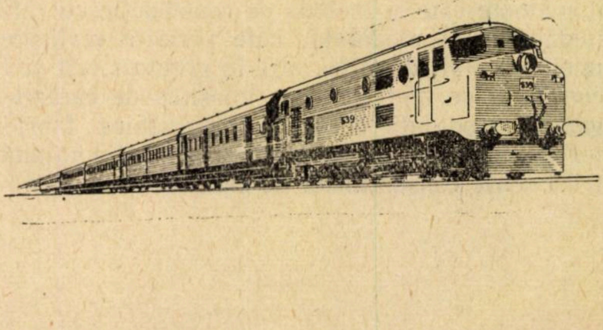
Locomotive diesel romîneşti

Intr-un viitor apropiat tracţiunea cu locomotive diesel electrice va căpăta şi la C.F.R. o mare amploare, datorită faptului că aceste locomotive vor fi construite la noi în ţară. In acest scop, au fost alese două tipuri de asemenea locomotive: de 600—1400 CP pentru manevră şi de 1800—3000 CP pentru traficul de mărfuri şi călători, pe liniile principale.

Locomotivele diesel electrice romîneşti, compuse fiecare din două secţiuni independente, vor fi dotate cu motoare diesel în patru timpi, supraalimentate cu turbosuflante, putînd funcţiona fără pierdere sensibilă de putere pînă la altitudini de 1000 m deasupra nivelului mării (Predealul are cota 1040), cu o putere de 2100 CP la 710 rot/min. Viteza lor va fi de 100 km/h. Locomotiva completă, compusă din două secţiuni, va avea o putere de 4200 CP, putînd fi folosită pentru remorcare cu ambele secţiuni sau numai cu una singură, după tonajul trenului şi declivităţile liniei. O secţiune poate remorca pe linii orizontale 4000 tone. Toate comenzile vor fi centralizate şi automatizate, sistemele de frînare, precum şi forma aerodinamică, fiind de cea mai modernă concepţie.

Motorul diesel şi partea mecanică vor fi executate de Combinatul metalurgic Reşiţa, iar uzinele „Electroputere'' Craiova vor fabrica generatoarele, motoarele electrice, împreună cu partea electrică de bază, executînd şi montajul general. La aceste două mari întreprinderi se amenajează halele corespunzătoare; la atelierele de automotoare din Or. Stalin se vor instala secţii reparatoare pentru motoare, injectoare de combustibil cît şi pentru partea electrică. De asemenea, în vederea dieselizării, s-au proiectat şi sînt în curs de amenajare în ţară atît ateliere de construcţii cît şi de reparaţii. Este demn de menţionat că după asimilarea fabricaţiei noilor tipuri de locomotive, nu se vor mai fabrica locomotive cu aburi.

Introducerea tracţiunii diesel electrice, de mare putere, expresie a tehnicii moderne în transporturi, constituie un mare şi important pas în introducerea tehnicii noi, în dezvoltarea transporturilor pe calea noastră ferată.



Kilogram-forță, kilogram-masă sau kilogram?

IN tehnică, se utilizează de multe ori unitățile de măsură denumite *kilogram-forță*, *kilogram-masă* sau *kilogram*. Intrebuințarea lor poate da loc la unele confuzii, din cauza denumirii lor, dacă nu li se cunoaște cu precizie înțelesul. Se va încerca în cele ce urmează să se clarifice, sub o formă cît mai simplă, semnificația acestor unități de măsură.

SISTEMUL M.K.S.

Conform standardului de stat 739—52, unitățile de măsură *de întrebuințare generală* în domeniul fenomenelor mecanice trebuie să corespundă sistemului de unități denumit *M.K.S.* Acest sistem are trei unități de măsură fundamentale, din care derivă celelalte. Cele trei unități de măsură fundamentale sînt:

— metrul, pentru lungime;
— kilogramul, pentru masă;
— secunda, pentru timp.

Literele M, K și S sînt inițialele cuvintelor: *metru*, *kilogram* și *secundă*.

In acest sistem, viteza, de exemplu, se va măsura în *metri pe secundă* (m/s), *accelerația în metri pe secundă la pătrat* (m/s^2) etc.

Unitatea de forță se definește cu ajutorul relației:

$$F = M \cdot a \qquad (1)$$

care reprezintă o lege de bază a mecanicii și unde F este forța care, acționînd asupra unui corp de masă M, îi imprimă accelerația a.

Din această relație rezultă că unitatea de forță în sistemul *M.K.S.* este egală cu unitatea de masă multiplicată cu unitatea de accelerație, adică:

$$\frac{kg \cdot m}{s^2}.$$

Această unitate de forță poartă numele de *newton* și se notează cu simbolul N. Newtonul fiind o unitate de forță, servește și pentru măsurarea forței gravitaționale, adică pentru măsurarea greutăților.

Pe de altă parte, greutățile se măsoară de obicei și cu unitatea de măsură denumită curent tot *kilogram*. Apare drept foarte natural a se spune, de exemplu, că un sac de cartofi dus în spinare are o greutate de 30 kilograme. De asemenea, dacă acest sac de cartofi a fost ridicat cu 2 metri, în tehnică se spune în mod curent că s-a efectuat un lucru mecanic de:

$$30 \,.\, 2 = 60 \text{ kilogrammetri}$$

(Deși în STAS 739—52 unitatea de măsură respectivă a lucrului mecanic se scrie „kilogrametru", în prezentul articol se va scrie „kilogrammetru", expresie care pare mai corectă).

Trebuie precizat că *kilogramul* cu care s-a măsurat greutatea sacului de cartofi este unitatea de măsură a unei *forțe* (forța gravitațională), pe cînd *kilogramul* din sistemul *M.K.S.* este unitatea de măsură a unei *mase*.

Utilizarea unei unități de măsură cu aceeași denumire pentru două mărimi fizice complet diferite (forța și masa) poate da loc la confuzii supărătoare.

SISTEMUL M.Kf.S.

Kilogramul cu care s-a măsurat forța nu face parte din sistemul de unități *M.K.S.*, unde unitatea de măsură a forței este newtonul, ci dintr-un alt sistem de unități, numit *sistemul mecanic restrîns M.Kf.S.* Acest sistem are următoarele 3 unități fundamentale de măsură:

— metrul pentru lungime;
— kilogramul (forță) pentru forță;
— secunda pentru timp.

Literele M, Kf și S sînt inițialele cuvintelor: metru kilogram (forță) și secundă.

Conform standardului de stat 739—52, unitățile din sistemul M.Kf.S. „sînt temporar tolerate în mecanică".

Rezultă că în viitor va trebui să nu se mai spună, de exemplu, că forța de tracțiune a unei locomotive este de 12 000 kilograme, sau că greutatea unui sac de cartofi este de 30 kilograme. Utilizînd unitatea de măsură newtonul, care este de 9,80665 mai mică decît „kilogramul" cu care s-au măsurat forțele, va trebui să se spună că forța de tracțiune menționată mai înainte este de:

$$12\,000 \,.\, 9{,}80665 = 117\,679{,}8 \text{ newtoni,}$$

iar greutatea sacului de cartofi, de:

$$30 \,.\, 9{,}80665 = 294{,}1995 \text{ newtoni.}$$

De asemenea, prin ridicarea acestui sac de cartofi la o înălțime de 2 metri, s-a efectuat un lucru mecanic de

$$294{,}1995 \,.\, 2 = 588{,}399 \text{ newtonmetri } (Nm)$$

(In practică, numărul 9,80665 se rotunjește de obicei la 9,81).

Din cauza obișnuinței, este evident foarte greu, nu numai în vorbirea curentă, dar chiar și în limbajul tehnic, de a face să se utilizeze newtonul pentru forță (deci și pentru greutate), deși aceasta ar fi foarte rațional, deoarece, pe de o parte s-ar întrebuința sistemul M.K.S., care trebuie să fie de utilizare generală, și pe de altă parte, unitatea de măsură a forței ar avea o denumire complet distinctă de unitatea de măsură a masei (newton și kilogram).

SISTEMUL M.K.S.A.

Afară de aceasta, dacă se trece în domeniul fenomenelor electrice și magnetice, utilizarea unităților din sistemul M.K.S. extins și la acest domeniu, este și comodă. Cînd se extinde sistemul M.K.S. în domeniul electricității și magnetismului, este necesar să se adauge o a patra unitate de măsură, fundamentală care este amperul (simbol A). Amperul este unitatea de măsură a intensității curentului electric. Sistemul M.K.S. astfel extins devine sistmul M.K.S.A.

Să presupunem de exemplu că un motor de curent continuu funcționează sub o tensiune $U = 220$ volți, absoarbe un curent $I = 50$ amperi și se rotește cu o viteză unghiulară $\Omega = 160$ radiani pe secundă. Să calculăm cuplul C la arborele motorului, neglijînd pierderile.

Utilizînd unitățile din sistemul M.K.S.A., rezolvarea rezultă *direct* din relația cunoscută:

$$U \cdot I = C \cdot \Omega$$

de unde:

$$C = \frac{U \cdot I}{\Omega} = \frac{220 \cdot 50}{160} = 68{,}75 \ Nm.$$

Dacă se caută cuplul C în kilogrammetri (unde kilogramul este o unitate de forță), adică în unități din sistemul M.Kf.S., atunci trebuie să se împartă rezultatul de mai înainte prin 9,80665, astfel încît:

$$C = \frac{68 \cdot 75}{9{,}80665} = 7 \text{ kilogrammetri.}$$

OBSERVAȚII

Deoarece practic este deocamdată foarte greu de a se scoate din uz utilizarea unității de kilogram pentru forță, s-a căutat, pentru evitarea confuziilor posibile, să se noteze *kilogramul* cu care se măsoară forța, cu simbolul *kgf*, denumindu-se *kilogram-forță*, iar *kilogramul* cu care se măsoară masa, cu simbolul *kg*, denumindu-l simplu *kilogram*. Totuși, această măsură — pînă în prezent cel puțin — nu este completă. In STAS 739—52, este adevărat că se utilizează simbolul *kgf* și denumirea de *kilogram-forță*, dar cu două excepții inexplicabile și anume:

— lucrul mecanic este arătat că se măsoară cu [illegible]grammetrul (simbol *kgm*) și nu cu kilogramul-f[illegible] metru (simbol *kgfm*);

— puterea este arătată că se măsoară cu kilogrammetrul pe secundă (simbol *kgm/s*) și nu cu kilogramul-forță metru pe secundă (simbol *kgfm/s*).

Din informațiile căpătate, rezultă că este totuși în proiect ca standardul menționat să fie modificat în sensul ca în sistemul M.Kf.S. să se utilizeze fără excepție denumirea de kilogram-forță și simbolul *kgf*, pentru unitatea de măsură a forței.

Din cele de mai înainte rezultă următoarele concluzii:

1. Este rațional să se utilizeze unitățile de măsură din sistemul M.K.S. sau M.K.S.A. și în consecință unitatea newton (*N*) pentru forță (deci și greutate) și unitatea kilogram (*kg*) pentru masă.

2. Dacă nu se utilizează newtonul pentru forță și încă se mai întrebuințează pentru această unitate de *kilogram* din sistemul M.Kf.S., atunci această unitate să fie denumită *fără excepție kilogram-forță* și să aibă simbolul *kgf*.

MASA GREA ȘI MASA INERTĂ

Pentru a preciza deosebirea care există între unitatea de măsură a forței și unitatea de măsură a masei se poate porni de la relația (1), care în cazul forței gravitaționale devine:

$$G = M \cdot g, \tag{2}$$

unde *G* este greutatea corpului, iar *g* accelerația pămîntească a gravitației.

Noțiunea de masă este greu de sesizat cu simțurile noastre, cu atît mai mult cu cît în mecanică se întîlnește noțiunea de ,,masă grea'' și de ,,masă inertă''.

Masa grea — M_g — este aceea care intervine în relația de mai înainte, fiind deci în legătură cu greutatea corpului. Masa inertă — M_i — caracterizează opunerea pe care un corp o manifestă față de o forță, care tinde să-i imprime o anumită accelerație, pozitivă sau negativă.

Se poate demonstra că masa grea este proporțională cu masa inertă, adică:

$$M_g = k \cdot M_i,$$

în care *k* este un coeficient de proporționalitate.

In mecanica numită clasică (unde corpurile sînt considerate cu viteze atît de mici, încît pot fi neglijate față de viteza luminii), unitățile de măsură se aleg astfel încît coeficientul *k* să fie egal cu unitatea și în consecință să existe egalitatea:

$$M_g = M_i = M,$$

relație în care s-a notat prin *M*, valoarea comună corespunzătoare atît pentru masa grea, cît și pentru masa inertă.

In mecanica relativistă (unde nu se neglijează viteza corpurilor față de viteza luminii) se consideră că masa grea este identică cu masa inertă, iar masa μ a unui corp avînd viteza *v* este dată de relația:

$$\mu = \frac{M}{\sqrt{1 - v^2/c^2}},$$

unde *c* este viteza luminii.

Dacă viteza *v* a corpului tinde să se anuleze, atunci masa sa μ tinde către *M*. Această mărime *M* este proprie fiecărui corp și în mecanica clasică constituie ceea ce se numește masa corpului, fiind indisolubil legată de corp.

UNITĂȚILE FOLOSITE TREBUIE SĂ FACĂ PARTE DIN ACELAȘI SISTEM

După cum s-a arătat, în sistemul M.K.S. unitatea de măsură a masei este kilogramul (masă). In standardul de stat 737—49 se dă următoarea definiție pentru *acest* kilogram:

> ,,Kilogramul este masa prototipului internațional de platină cu iridiu, sancționat în anul 1889 de Conferința Generală de Măsuri și Greutăți și păstrat la Biroul Internațional de Măsuri și Greutăți din Sèvres-Franța''.

In R.P.R. servește ca prototip kilogramul național [illegible]r. 2, atribuit în acest scop de Conferința Generală de [illegible]suri și Greutăți din anul 1889. El se află în păstrarea [illegible]isiei de Stat a Standardizării.

Este de observat că masa kilogramului definit mai înainte este superioară cu circa 27 miligrame (masă) masei unui decimetru cub de apă distilată, la 4°C.

In standardul 739—52 se dă următoarea definiție pentru unitatea de forță din sistemul M.Kf.S.:

> ,,Kilogramul (forță) este forța a cărei valoare este egală cu greutatea prototipului internațional de masă (STAS 737—49) măsurată în vid la accelerația pămîntească normală de 9,80665 m/s²''.

Rezultă așadar, conform cu această definiție, că kilogramul-forță din sistemul M.K.f.S. este greutatea unui kilogram (masă) din sistemul M.KfS., dacă accelerația gravității este:

$$g_0 = 9{,}80665\ m/s^2$$

In consecință, un kilogram (masă) dintr-un corp oarecare, are o greutate mai mare sau mai mică decît un kilogram-forță definit ca mai înainte, după cum accelerația gravitației în locul unde se găsește corpul este mai mare sau mai mică decît g_0.

Accelerația gravitației de 9,80665 m/s² corespunde aproximativ unei latitudini geografice de 45°. In sesiunea de la Stockholm 1930 a Asociației internaționale pentru geodezie și geografie s-a luat în considerație următoarea formulă pentru determinarea accelerației gravitației (la nivelul mării):

$g = 9{,}780490\ (1 + 0{,}0052884 \sin^2 \varphi - 0{,}0000059 \sin^2 2\varphi)$,

unde φ este unghiul care indică latitudinea locului.

La ecuator, de exemplu, pentru $\varphi = 0$, adică $\sin^2 \varphi = 0$ și $\sin^2 2\varphi = 0$, formula dă:

$$g_{ec} = 9{,}780490\ \mathrm{m/s^2}.$$

La poli, pentru $\varphi = 90^0$, adică $\sin^2 \varphi = 1$ și $\sin^2 2\varphi = 0$, se obține:

$$g_p = 9{,}780490\ (1 + 0{,}0052884) = 9{,}856752\ \mathrm{m/s^2}.$$

Pentru $\varphi = 45^0$ se capătă:

$$g_{45} = 9{,}80629\ \mathrm{m/s^2}.$$

Nu trebuie să se facă greșeala ca, aplicînd relația (1), să se spună că 1 kilogram-forță corespunde cu 1 kilogram (masă) multiplicat cu un metru pe secundă la pătrat, sau că valoarea forței *F* în kilograme-forță, care acționează asupra unui corp, este egală cu valoarea masei *M* a corpului în kilograme (masă) multiplicată cu valoarea accelerației *a* în metri pe secundă la pătrat.

De asemenea, este tot atît de greșit ca, aplicînd relația (2), să se spună că valoarea greutății *G* în kilograme-forță a unui corp este egală cu valoarea masei *M* în kilograme (masă) a acelui corp multiplicată cu valoarea accelerației gravitației *g* în metri pe secundă la pătrat.

De fiecare dată, în raționamentele de mai înainte s-a făcut eroarea de a considera în aceeași relație unități din sisteme de unități diferite, fără a introduce însă coeficienții de transformare dintr-un sistem de unități în celălalt sistem de unități.

Intr-adevăr, kilogramul-forță face parte din sistemul M.Kf.S., iar kilogramul (masă) din sistemul M.K.S. Dacă se aplică corect relația (2), de exemplu, măsurînd *G* în kilograme-forță și *M* în kilograme (masă), trebuie ca în prealabil să se transforme valoarea greutății *G* din kilograme-forță în unități de forță din sistemul M.K.S., adică în newtoni. Relația (2) trebuie așadar scrisă astfel:

$$G\ [kgf] \cdot 9{,}80665 = M\ [kg] \cdot g\ [m/s^2],$$

unde unitățile s-au scris explicit între paranteze drepte, iar pentru kilogramul (masă) s-a utilizat simbolul *kg*.

Ultima relație arată că dacă în locul considerat, accelerația gravitației este g_0, atunci *valoric*:

$$G = M,$$

adică numărul care arată valoarea greutății măsurate în kilograme-forță este egal cu numărul care arată valoarea masei măsurată în kilograme (masă).

După cum în sistemul $M.K.S.$, unde unitatea de masă este kilogramul (masă), unitatea de forță nu este kilogramul-forță ci newtonul, în mod analog, în sistemul $M.Kf.S.$, unde unitatea de forță este kilogramul-forță, unitatea de masă *nu* este kilogramul (masă) ci altă unitate, care nu are însă nume.

Dacă se ține seama de legea de bază a mecanicii, reprezentată prin relația (1), rezultă că în sistemul $M.Kf.S.$ unitatea de masă u corespunde unității de forță, adică kgf, împărțită prin unitatea de accelerație, adică m/s^2.

In consecință:

$$u = \frac{kgf \cdot s^2}{m}.$$

Pentru a găsi legătura dintre u și kg (masă), se poate scrie:

$$u = \frac{kgf\, s^2}{m} = \frac{9{,}80665\ N\, s^2}{m} = \frac{9{,}80665\ kg \cdot m \cdot s^2}{m \cdot s^2} = 9{,}80665\, kg,$$

ceea ce arată că unitatea de masă din sistemul $M.Kf.S.$ este de 9,80665 ori mai mare decît unitatea de masă din sistemul $M.K.S.$

CE INTERESEAZA: MASA SAU GREUTATEA?

In unele cazuri există un oarecare dubiu dacă interesează masa sau greutatea unui corp. Pentru clarificare, se vor considera unele exemple în cele ce urmează.

Cînd se cumpără alimente, interesează masa sau greutatea lor? Considerînd că organismului nostru îi este necesară o anumită bucată de carne, de exemplu, indiferent de accelerația gravitației, rezultă că ceea ce interesează este *masa*, iar nu *greutatea*. Altfel, ar însemna că aceeași bucată de carne ar putea sătura organismul nostru mai mult sau mai puțin, după cum accelerația gravitației este mai mare sau mai mică. (N.Red. La limită, într-un zbor cosmic, acolo unde accelerația ar fi zero, bucata de carne ar avea greutatea zero și totuși ea satură, pentru că masa ei se păstrează).

Este deci firesc ca atunci cînd se cere un kilogram de carne sau de cartofi la Alimentara să se înțeleagă un kilogram-masă. Ce dă însă vînzătorul? El pune pe un taler al balanței o ,,greutate'' de un ,,kilogram'', iar pe celelalte taler, carnea sau cartofii. ,,Greutatea'' pusă pe primul taler apasă acest taler cu o anumită forță. Se presupune deocamdată că în locul respectiv accelerația gravitației este g_0 și că ,,greutatea'' pusă pe taler este corect etalonată, avînd o masă de un kilogram (masă) și în consecință o greutate de un kilogram-forță, conform standardului 739—52.

Carnea sau cartofii de pe celălalt taler vor produce echilibrul balanței atunci cînd și acest taler va fi apăsat tot cu un kilogram-forță, adică atunci cînd aceste alimente vor avea o masă de un kilogram (masă), adică ceea ce interesează.

Dacă se consideră un alt loc, unde accelerația gravitației este diferită de g_0 și se pune pe talerele balanței aceeași ,,greutate" și aceleași alimente, echilibrul balanței se va menține, deoarece forța de apăsare pe fiecare taler variază în aceeași proporție, astfel încît totdeauna se va obține un kilogram (masă) de alimente.

Dacă se cîntăresc alimentele cu un dinamometru într-un loc unde accelerația gravitației este g_0 și se găsește o greutate de un kilogram-forță, atunci masa alimentelor va fi de un kilogram (masă). Dacă însă se consideră un alt, loc unde accelerația gravitației este diferită de g_0, *aceleași* alimente vor cîntări mai mult sau mai puțin decît un kilogram-forță, după cum accelerația gravitației va fi mai mare sau mai mică decît g_0. Dacă în acest al doilea loc, *alte* alimente vor cîntări un kilogram-forță, ele nu vor mai avea însă o masă de un kilogram (masă).

In consecință, cu balanța se poate măsura direct, în orice loc, masa corpurilor, ceea ce nu se poate face cu dinamometrul, decît numai dacă accelerația gravitației este g_0. In schimb, cu dinamometrul se poate determina direct, în orice loc, greutatea unui corp, în kilograme-forță de exemplu, ceea ce nu se poate face cu balanța decît dacă accelerația gravitației este g_0.

In cazul dinamometrului, dacă accelerația gravitației este g_1 m/s², diferită de 9,80665 m/s² și se intenționează să se cumpere alimente de un kilogram (masă), atunci aparatul trebuie să indice:

$$G = \frac{g_1}{9{,}80665}\ \text{kgf}$$

Intr-adevăr, transformînd în newtoni, se obține:

$$G = \frac{g_1}{9{,}80665}\ [\text{kgf}] = \frac{g_1}{9{,}80665} \cdot 9{,}80665\ [N] = g_1\ [N].$$

Pentru a afla masa M în kilograme (masă), trebuie să se împartă valoarea acestei greutăți măsurată în newtoni prin valoarea g_1 a accelerației gravitației, obținînd astfel

$$M = 1\ [\text{kg}],$$

simbolul kg fiind utilizat pentru kilogramul (masă). Ultima relație confirmă că alimentele respective au o masă de un kilogram (masă).

In cazul balanței, dacă accelerația gravitației este g_1 m/s², diferită de 9,80665 m/s² și este necesar să se cumpere un obiect cu o greutate de un kilogram-forță, trebuie ca pe talerul de ,,greutăți'' să se pună:

$$\frac{9{,}80665}{g_1}\ \text{kilograme (masă).}$$

Intr-adevăr, această masă ar avea o greutate de

$$\frac{9{,}80665}{g_1}\ \text{kilograme-forță,}$$

dacă accelerația gravitației ar fi 9,80665 m/s². In consecință, în cazul unei accelerații a gravitației de g_1 m/s², greutatea va fi:

$$G = \frac{9{,}80665}{g_1} \cdot \frac{g_1}{9{,}80665} = 1\ \text{kgf},$$

ceea ce confirmă că corpul are o greutate de un kilogram-forță.

Un alt exemplu poate fi următorul: puterea calorifică a unui combustibil trebuie raportată la kilogramul (masă) sau la kilogramul-forță de combustibil? La aceasta răspunde însăși definiția puterii calorifice. In Lexiconul Tehnic 1949 — vol. I, pag. 488, se precizează că puterea calorifică este: ,,numărul de kcal dezvoltate de un kilogram de combustibil la arderea completă''.

In același Lexicon, la vol. III, pag. 380, se arată de asemenea că kilogramul este ,,unitatea de masă în sistemul de unități $M.K.S.A.$, reprezentată prin kilogramul etalon''. Rezultă, așadar, conform definiției, că puterea calorifică trebuie raportată la kilogram (masă).

Bineînțeles, s-ar putea defini puterea calorifică și prin raportarea ei la kilogramul-forță (greutate) de combustibil. Aceasta ar da însă pentru puterea calorifică a unui anumit combustibil o cifră care ar varia odată cu accelerația gravitației, considerînd că o anumită bucată de combustibil produce același număr de calorii independent de accelerația gravității. Intr-adevăr, dacă un kilogram (masă) de un anumit combustibil produce prin ardere completă, de exemplu, 4000 kcal, înseamnă că în cazul cînd accelerația gravității este 9,80665 m/s², puterea calorifică *raportată la greutate* este 4000 kcal/kgf, iar în cazul cînd accelerația gravității este g_1 m/s² puterea calorifică raportată la greutate este *diferită* și anume:

$$\frac{g_1}{9{,}80665} \cdot 4\,000\ \text{kcal/kgf.}$$

S-au dat mai înainte două exemple cînd interesează masa unui corp oarecare. Cazurile cînd interesează greu-

(continuare în pag. 620)

Magnet cu miez dublu pentru manevrarea acelor

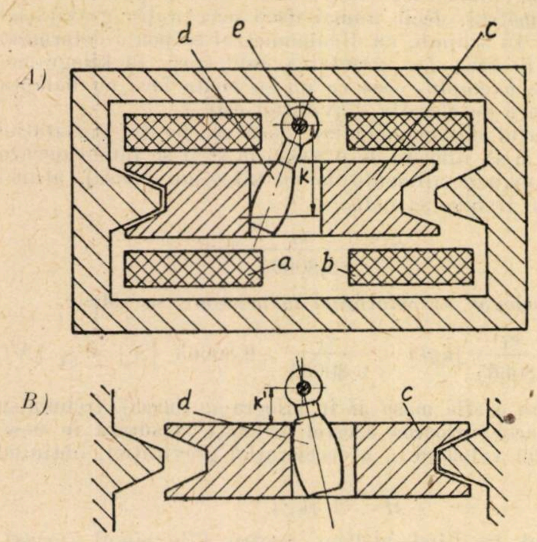


Fig. 1 și 2. *Magnet cu miez dublu în diferite poziții de lucru*:
a, *b* — bobine magnetice; *c* — miez; *d* — pîrghie; *e* — axă

UNUI magnet cu miez dublu, folosit la manevrarea acelor, i se cere ca la începutul cursei, adică în regiunea în care între — fierul magnetului este maxim, să dezvolte cea mai mare forță de atracție. In general, în prima jumătate a cursei, forța trebuie să scadă încet, iar în cea de a doua jumătate, mai repede. Prin intercalarea de rezistențe în circuitul magnetic, curba caracteristică a forței de atracție a magnetului va putea fi adaptată alurei dorite. Aceasta înseamnă însă o pierdere în travaliul efectuat de magnet. Obiectul invenției îl constituie un magnet cu miez dublu, cu o pîrghie care transmite forța de atracție a miezului și care se mișcă în interiorul unui locaș și are forma unui corp limitat de suprafețe curbe.

Invenția urmărește să se realizeze o modificare, fără pierderi de energie, a diagramei forță de atracție — cursă ce aparține unui astfel de electromagnet, obținîndu-se astfel o diagramă de forma dorită.

Datorită formei speciale care s-a dat brațului de pîrghie, suprafața de contact dintre pîrghie și miez poate fi astfel variată, încît să producă modificarea diagramei forța de atracție — cursă a electromagnetului, în funcție de cursa miezului, în așa fel ca în pozițiile finale ale miezului, între una din suprafețele din golul miezului și pîrghie să acționeze brațul lung al pîrghiei, iar între cealaltă suprafață și pîrghie să acționeze brațul cel scurt al pîrghiei.

Prin această invenție se realizează o modificare a diagramei forța de atracție — cursă a unui magnet cu miez dublu, fără pierderi de energie, cu ajutorul unei construcții puțin costisitoare, fără a fi necesar spațiu suplimentar.

In figură sînt notate cu *a* și *b* bobinele magnetului cu miez dublu excitate alternativ. Miezul *c* este atras de bobina care e excitată în acel moment. Pîrghia *d*, mobilă în interiorul unui gol practicat în miez, dezvoltă un moment de torsiune asupra axei *e*. Poziția *A* din figură arată poziția miezului și a pîrghiei la începutul excitării bobinei *b*, în timp ce poziția *B* arată situația la finele cursei miezului.

La începutul cursei, deci atunci cînd întrefierul e maxim (poziția *A*), este activ brațul lung de pîrghie *k*.

Pe măsură ce cursa avansează, pîrghia rulează pe suprafața miezului și prin aceasta produce o variație în lungimea brațului de pîrghie, astfel că la finele cursei (poziția *B*) acționează numai brațul cel scurt *k*'.

Printr-un segment de sferă, respectiv o conformare cilindrică a suprafețelor de contact ale pîrghiei *d*, forța de tracțiune a miezului, care e mică la începutul cursei cînd întrefierul e maxim, exercită, cu ajutorul brațului lung de pîrghie *k*, un moment de torsiune puternic asupra axei *e*. In continuare, odată cu progresarea cursei, forța de tracțiune a miezului, ce crește pe măsură ce întrefierul se micșorează, dezvoltă cu ajutorul brațului de pîrghie *k*', care se scurtează mereu, un moment de torsiune din ce în ce mai mic.

Dispozitivul de manevrare a acelor are nevoie tocmai de o asemenea variație a curbei caracteristice de acționare a acelor.

de ing. LUPESCU GHEORGHE
(după „*Deutsche Eisenbahn Technik*", nr. 12/1957)

Kilogram - forță, kilogram - masă sau kilogram ?

(continuare din pag. 619)

tatea unui corp sînt în general mai ușor de sezisat. S-a văzut că din punctul de vedere al alimentației interesează masa alimentelor. Dacă însă, de exemplu, trebuie să se calculeze un planșeu pe care se așază un anumit număr de saci cu cartofi, atunci este evident că interesează greutatea și nu masa sacilor de cartofi, deoarece greutatea este forța care acționează asupra planșeului.

In mod analog se poate raționa în diferitele cazuri, care ar surveni în practică.

CÎND SE SCRIE „kg" ȘI CÎND „kgf"

In ceea ce privește scrisul și utilizarea unităților pentru forță și masă se poate spune în concluzie următoarele:

1. Este rațional să se utilizeze sistemul de unități M.K.S.

In acest caz:

a) Pentru masa unui corp se va utiliza unitatea de măsură denumită *kilogram* și simbolul respectiv *kg*.

b) Pentru forță (deci și greutate) se va utiliza unitatea de măsură denumită *newton* și simbolul respectiv *N*.

2. Dacă totuși nu se întrebuințează pentru forță unitatea de măsură newton din sistemul M.K.S., ci unitatea de măsură kilogram-forță din sistemul M.Kf.S., atunci această din urmă unitate se va denumi fără excepție *kilogram-forță* și va avea, de asemenea fără excepție, simbolul *kgf*.

3. Dacă se iau în considerație relații care cuprind unități atît din sistemul M.K.S., cît și din sistemul M.Kf.S. (de exemplu kg pentru masă și kgf pentru forță) se va avea totdeauna grijă a introduce coeficienții de transformare dintr-un sistem în celălalt sistem, astfel încît relația să rămînă scrisă într-un singur sistem.

ing. ION CORODEANU

Tehnica nouă în sectorul S.C.B.

In ultimii ani automatica și telemecanica feroviară au făcut mari progrese, perfecționîndu-se sistemele cunoscute de centralizare și dezvoltîndu-se alte sisteme noi, ca: centralizarea electrodinamică pe parcurse cu relee, centralizarea dispecer cu cod de timp, cu cod de polaritate și frecvență, autostop inductiv, bloc automat cu cod etc. Progresele făcute au urmărit realizarea de soluții schematice mai perfecte și ameliorarea pe cît posibil a calității pieselor componente și în deosebi a releelor electromagnetice.

Electronica și în deosebi tehnica calculatorilor electronici permit a se păși pe drumuri noi în automatica și telemecanica feroviară, mărindu-se cu mult viteza de funcționare a instalațiilor, reducîndu-se consumul de materiale neferoase, precum și dimensiunile și greutatea aparatajului. Utilizarea transistoarelor, memoriilor magnetice și a tuburilor ionice cu catodă rece permite reducerea la minim a dimensiunilor aparatajului și a uzurii elementelor de montaj.

Necesitățile actuale de a se scurge pe o cale dublă un trafic, care ar cere în mod normal un număr triplu sau cvadruplu de căi, pot fi satisfăcute prin echiparea cu comandă centralizată a celor două căi și prin automatizarea circulației, cu banalizarea căilor [1, 2, 3].

La căile ferate sovietice s-a pus problema automatizării conducerii trenurilor, pe principiul de a lua mecanicului de locomotivă munca de rutină normală, el intervenind doar în cazuri neprevăzute, care nu pot fi rezolvate de mecanicul automat. Funcțiile pe care trebuie să le îndeplinească mecanicul automat sînt circulația după grafic, menținerea unui regim optim de funcționare a mașinii în funcție de viteza impusă, greutatea trenului și profilul căii, să perceapă indicațiile de semnal și să schimbe regimul de funcționare în conformitate cu indicațiile de semnal și să controleze buna stare de funcționare a locomotivei. In acest scop se utilizează un calculator electronic digital, avînd ca elemente de memorie dispozitive magnetice. In acest calculator electronic, datele ce se introduc sînt viteza, caracteristicile căii, datele de program și ale indicațiilor semnalelor luminoase. Aparatul a fost aplicat pe o secție de circulație electrificată și a dat rezultate bune [4].

Automatizarea completă a semnalizării este realizată pe baza unui sistem cu benzi perforate, pe care se află imprimat, în litere și cifre, indicațiile din mersul trenurilor și imediat alături se găsesc perforații codificate. Benzile sînt înfășurate pe tambure care se introduc cu ușurință în mașină.

Din literatura feroviară de specialitate

Trecerea primului tren declanșează un contact care pune în mișcare mașina. Coincidența dintre trecerea trenurilor și indicațiile benzii asigură acțiunea normală a mașinii. In cazul unei turburări în desfășurarea circulației trenurilor, mașina își oprește mișcarea automat și trece pe semnalizarea cu comandă bloc-safe [5, 6].

Pentru îmbunătățirea autostopului cu repetarea semnalizării pe locomotivă, Institutul unional de cercetări științifice feroviare a elaborat un nou sistem cu frînarea obligatorie a trenului nu numai în funcție de indicațiile de semnal, ci și de viteza trenului, indicată de vitezometru. Pentru acest sistem de semnalizare, pe locomotivă s-a adaptat vitezometrul SL—2M, adăugîndu-i-se un dispozitiv de contacte electrice pentru acționarea ventilului electropneumatic. Acest dispozitiv de contacte este comandat de roți cu came în directă legătură cu axul pe care este fixat acul indicator al vitezometrului. In legătură cu dispozitivul de contacte se află și o lampă indicatoare a depășirii vitezei maxime admisibile pe secțiunea respectivă, precum și un dispozitiv înregistrator a indicației de semnal pe banda vitezometrului.

Un alt sistem adaptat pentru remedierea vizibilității insuficiente a semnalelor de triaje folosește sistemul tip al Institutului unional de cercetări științifice, cu transmiterea codului în funcție de condițiile locale, fie prin circuitul de cale, fie printr-o buclă din sîrmă de oțel amplasată în interiorul căii. Semnalele de cod sînt transmise de un transmițător de cod tipizat, adoptat pentru transmiterea semnalelor din triaje. Pe locomotivă, semnalele optice sînt completate de un semnal acustic dat de o sonerie de tipul exterior pentru cabinele de acari. La trecerea de la un semnal mai interdictiv la unul mai permisiv, soneria sună scurt, iar în cazul invers ea sună pînă ce este oprită de mecanic prin apăsarea manetei de vigilență. Se poate folosi orice locomotivă echipată cu repetarea semnalizării pe locomotivă, cu condiția să se facă unele mici modificări [7, 8].

Eficacitatea centralizării dispecer în creșterea capacității de transport determină înscrierea unui număr cît mai mare de instalații de linie și nodale în planurile de modernizare ale diferitelor căi ferate. Căile ferate sovietice au realizat pe o distanță de 133 km a liniei ferate Turkestano-Siberiene o instalație de centralizare dispecer în condiții foarte grele și în termenul relativ scurt de 10 luni. Echipamentele au fost amplasate în cabine metalice prefabricate, iar toți ductorii de cablaj au fost numerotați, astfel că realizarea cablajului interior al echipamentelor a fost mult ușurată [9].

Instalațiile moderne de centralizare dispecer pentru un nod de cale ferată au dat o extindere mare anunțării automate a trenurilor și comenzilor la distanță. Aceste instalații, pe lîngă postul de anclanșare cu tabloul de control optic al stației, sînt prevăzute cu echipament de anunțare a trenurilor, cu comandă la distanță și dirijarea automată a trenurilor pe tot perimetrul rețelei de linii care intră în stație. Rezultatele obținute au confirmat eficacitatea unei concentrări a serviciilor de mișcare într-un nod cu un trafic deosebit [10].

Pe lîngă progresele înregistrate în concepția de ansamblu a instalațiilor, au survenit o serie de perfecționări a elementelor lor constructive.

Astfel, în ultimul timp s-au întrebuințat circuite de cale electronice cu triodă sau pentodă. Folosirea circuitelor de cale electronice prezintă avantaje considerabile ca: influența minimă a curentului de tracțiune și a curenților perturbatorii asupra circuitului de cale, consum mai mic de energie electrică, micșorarea dimensiunilor amortizoare și o transmitere mai ușoară în circuitul de cale a impulsurilor [11].

Pentru determinarea integrității joantelor izolante ale circuitelor de cale, aparatul de încercări utilizat pînă în prezent a fost îmbunătățit prin intercalarea între bobina de inducție și casca telefonică a unui amplificator cu transistor, alimentat de la o baterie de 1,5...4,5 volți. La acest aparat se poate utiliza, în locul căștii, un miliampermetru acționat de componenta continuă a curentului din circuitul colectorului. Aparatul permite verificări în stații cu circulație și activitate de manevră intensă, unde nivelul de zgomot este ridicat. Dacă se elimină casca, lucrătorul execută munca în condiții de securitate, putînd auzi apropierea trenurilor [12].

In instalațiile de telecomunicații se înregistrează noi aplicații ale transistoarelor. Astfel, s-a elaborat un nou multiplicator pentru centralele de macaze (cu 20 și 30 numere), echipat cu transistoare în loc de tuburi electronice. In acest mod, dimensiunile și greutatea amplificatorului au fost mult reduse. Consumul amplificatorului este de 0,36 wați. Tensiunea de alimentare este de 24 V, astfel că ele este alimentat de la bateria de acumulatori a centralei și nu mai depinde de rețea. Montajul în contrafază al amplificatorului asigură un factor de distorsiune mai mic și o putere de ieșire nedistorsionată de 150 mW [13].

O altă aplicație este repetorul telefonic cu transistoare realizat pe baza aparatajului de repetor STDU—35, echipat pentru funcționarea cu tuburi electronice. Fiecare sens de convorbire al repetorului este format din două etaje de amplificare, echipat fiecare cu cîte un transistor de joncțiune. Primul etaj servește ca amplificator de tensiune, iar cuplajul cu al doilea etaj se face cu o bobină de șoc. Al doilea etaj servește la adaptarea etajului amplificator de tensiune la transformatorul diferențial. Adaptarea repetorului STDU—35 pentru transistoare reclamă numai schimbarea raportului de transformare a transformatorului diferențial. Pentru alimentarea repetorului este suficientă bateria de 24 V [14].

In fine, o a treia aplicație este aceea a conectorului amplificator telefonic cu semiconductori. Spre deosebire de conectorul cu lămpi electronice, care avea volum și greutate mare, noul conector are o greutate de numai 14 kg și poate fi instalat chiar în biroul impiegatului de mișcare. Alimentarea se poate face de la o baterie de acumulatori sau de la elemente uscate, avînd o tensiune de 6 V. Amplificatorul este comandat pentru amplificarea într-un sens sau într-altul prin intermediul unui releu, care comută transistorul respectiv la apăsarea pedalei de către operatorul RC. Conectarea se face prin selectoare comandate de oricare din cei doi operatori RC. Conectorul și amplificatorul sînt calculate să lucreze la variații ale tensiunii de alimentare de la 3,8 la 7,5 V, fără a periclita transistoarele [15].

Pentru protejarea transistoarelor de la aparatele telefonice ale posturilor secundare din circuitele cu apel selectiv împotriva tensiunilor de apel sau de telecomandă care ar depăși tensiunea maximă admisibilă, se recomandă amplasarea amplificatorului la o distanță mai mică de 60 km de punctul de dispoziție sau de translația respectivă, utilizarea transistoarelor de putere cît mai mare și folosirea unor dispozitive speciale de protecție. Un asemenea dispozitiv de protecție este format din două diode cu germaniu în opoziție, introduse în circuitul de intrare al amplificatorului. Conectarea acestor diode, pe lîngă că protejează transistorul, ameliorează și caracteristica de amplitudine a amplificatorului [16].

In ceea ce privește comunicațiile la mare distanță s-au elaborat scheme de apel selectiv pentru legături automate și semiautomate de construcție simplă și realizabile cu materiale ușor accesibile unei secții de centralizare și telecomandă. In cazul legăturii semiautomate la stația chemătoare, generatorul de 2 000 Hz este conectat în permanență la linie, cînd nu există convorbire. In momentul introducerii fișei în jak, un releu deconectează generatorul de la linie și telefonista capătă, de la centrala automată opusă, ton de liber. La formarea numărului, generatorul de 2 000 Hz este conectat la linie în ritmul impulsurilor date de contactul discului de apel de către un releu de impulsuri. Aceste impulsuri fac legătura cu abonatul chemat al centralei telefonice automate. După terminarea convorbirii și scoaterea fișei din jak, la centrala manuală a abonatului chemător generatorul este conectat din nou la linie și întreaga schemă revine în poziția inițială. Pentru legăturile automate există o schemă analoagă, la care însă conectarea și deconectarea generatorului cu linia se face de către impulsurile de curent primite de la selectorul de grupă I [17].

Legăturile telefonice de tranzit de mare distanță pe patru fire, pentru telegrafia armonică, pentru legături interurbane automate și teleconferință au fost îmbunătățite, prin crearea unui nou tip de echipament de telecomunicații pentru sălile de linii și aparate ale căilor ferate și anume o ramă pentru comutarea comunicațiilor pe patru fire. Echipamentul fiecărei căi este prevăzut cu 24 de jakuri, care pot îndeplini diferitele funcțiuni ale ramei prin comutări realizate cu ajutorul unor fișe de comutare prevăzute și ele cu jakuri de control. Rama este prevăzută cu dispozitive de apel în convorbire, cu sisteme diferențiale, atenuatori, cu butoane și chei de comutare și cu relee și cu dispozitive de semnalizare. Conectarea dispozitivului de convorbire și apel se face prin fișă cu cordon. La surse de alimentare, rama are nevoie de o baterie de 24 V pentru legăturile telefonice și de o baterie anodică de 220 V pentru amplificatorul de frecvență vocală cuprins în ramă [18].

Sistemele de alimentare ale instalațiilor de telecomunicații și de protecție a lor împotriva acțiunilor perturbatorii, mai ales a curenților de tracțiune, prezintă și ele perfecționări. Astfel, vibratorul, ca sursă a impulsurilor de confirmare a apelului la ramele SPS—2 ale comunicațiilor telefonice prin stații (RVS), a fost înlocuit printr-un generator cu tuburi electronice acordat pe 400 Hz. Generatorul este, conectat la circuitul prin stații printr-un releu al ramei SPS-2, alimentat de la releul de apel al centralei interurbane [19].

Ca dispozitiv de protecție a liniilor de telecomunicație împotriva acțiunii perturbatoare a liniei de contact a căilor ferate electrice, Institutul central de cercetări feroviare din U.R.S.S. a elaborat un nou sistem de filtrare, care se montează în toate substațiile noi de tracțiune. Acest sistem de filtrare combate deosebit de eficace armonicele înalte, provocate de comutația în redresoarele cu vapori de mercur, deosebit de supărătoare în condiții de trafic mărit și încărcare sporită a substațiilor [20, 21].

BIBLIOGRAFIE

1. MOISEEV, V.D.: *Perspectivele dezvoltării automaticii și telemecanicii feroviare în lumina realizărilor actuale tehnico-științifice.* In Jeleznodorojnîi Transport, U.R.S.S. 40 (1958) nr. 1 (ianuarie).
2. *Instalațiile de semnalizare vor reduce cheltuielile in 1958.* In Railway Signaling and Communications, S.U.A. 51 (1958). nr. 1 (ianuarie).
3. *Semnalizarea trebuie să diminueze cheltuielile în 1958.* In Railway Signaling and Communications, S.U.A., 1958 (ianuarie).
4. EULER, A.A. și V.S. POSLANS: *Automatizarea conducerii trenurilor.* In Jeleznodorojnîi Transport, U.R.S.S. 40 (1958). nr. 2 (februarie).
5. *Semnalizarea automată pe căile ferate de nord.* In The Engineer, Anglia, 205 (1958), nr. 5321 (17 ian.).
6. TUPLIN, W.A.: *Costul și valoarea semnalizărilor feroviare automate.* In The Engineer, Anglia, 205 (1958), nr. 5325 (14 februarie).
7. ARSARSKII, S.L.: *Vitezometru modernizat de tipul SL—2M.* In Avtomatika, Telemehanika i Sviazi, U.R.S.S., 2 (1958), nr. 2 (februarie).
8. ERUDIN, I.I.: *Repetarea automată a semnalizării pe locomotivă in triaje.* In Avtomatika, Telemehanika i Sviazi, U.R.S.S., 2 (1958), nr. 2 (februarie).
9. KUMMER, P.I.: *Construirea exemplară a unei instalații de centralizare dispecer.* In Avtomatika, Tel. iSv., U.R.S.S., 2 (1958), nr. 2 (febr.).
10. KUMMEL, K.F.: *Studiu și realizarea postului central de semnalizare și anclanșare din Frankfurt pe Mein.* In Signal und draht, 1958, nr. 2—3 (febr.-martie).
11. KOSINSKI, R.: *Circuite electronice de cale.* In Przeglad Kolejowy Electrotechniczy, R.P.P., 10 (1958), nr. 1 (ian.).
12. VASILIEV, A.V. și I.A. PIGULEVSKII: *Amplificator pentru căutarea defectelor la circuitele de cale.* In Avtomatika, Telemehanika i Sviazi, U.R.S.S., 2 (1958), nr. 1 (ian.)
13. SALINIKOV, A.A.: *Nou amplificator pentru centrale telefonice deservind legăturile în incinta stațiilor.* In Avtomatika, Telemehanika și Sviazi, U.R.S.S., 2 (1958), nr. 1 (ian.).
14. ALEXEEV, A.V.: *Repetor telefonic cu transistoare.* In Avtomatika, Telemehanika i Sviazi, U.R.S.S., 2 (1958), nr. 1 (ianuarie).
15. ALEHIN, K.A.: *Conector RC cu amplificator cu semiconductori.* In Avtomatika, Telemehanika i Sviazi, U.R.S.S., 2 (1958), nr. 1 (ianuarie).
16. GEBOTAREV, Iu. P.: *Protecția transistoarelor împotriva tensiunilor înalte.* In Avtomatika Telemechanika i Sviazi, U.R.S.S., 2 (1958), nr. 1 (ian.)
17. TRAVIN, V.S.: *Schemă simplificată de apel selectiv la mare distanță.* In Avtomatika, Telemehanika i Sviazi U.R.S.S., 2 (1958), nr. 2 (febr.).
18. MIRSKII, A.G. și I.P. PADERNO: *Ramă pentru comutarea comunicațiilor pe patru fire.* In Avtomatika, Telemehanika i Sviazi, U.R.S.S., 2 (1958), nr. 2 (februarie).
19. HRAPIN, T.M.: *Generator cu tuburi electronice în loc de vibrator.* In Avtomatika, Telemehanika i Sviazi, U.R.S.S., 2 (1958), nr. 1 (ian.).
20. FELMAN, A.B.: *Protecția liniilor de telecomunicații împotriva influenței perturbatoare a căilor ferate electrice de curent continuu.* In Avtomatika, Telemehanika i Sviazi, U.R.SS 2(1958), nr. 1 (ian.).
21. KRIVOSAPKO, M.R.: *Protecția căilor de telecomunicații împotriva perturbărilor datorite tracțiunii electrice.* In Avtomatika, Telemehanika i Sviazi, U.R.S.S., 2 (1958), nr.1 (ian.)

Documentar de ramură

Noutăţi în construcţia şi întreţinerea căii

Infrastructura

Progresele înregistrate în tehnica prefabricatelor, pretensionării betoanelor şi mecanizării lucrărilor de construcţie, aplicate la infrastructura liniei, au condus la realizarea unei lucrări remarcabile. Astfel, s-a construit un pod, din prefabricate pretensionate, peste 4 linii cu un trafic foarte mare (250 trenuri pe zi). Podul are două deschideri independente (117,2 m şi 22,7 m). Secţiunea transversală este alcătuită din şapte grinzi în formă de T, cu înălţimea de 1,45 m şi placa superioară de 1,65 m. Plăcile sînt joantive. Distribuţia transversală a sarcinilor este asigurată printr-o grindă transversală aşezată la mijlocul deschiderilor. Armătura pentru pretensionare (∅ 26 mm) a fost montată ulterior. Ancorarea este de tip Leoba [1].

Pentru construcţia unor tunele cu lungimi cuprinse între 210 m şi 1 100 m într-un masiv de argilă moale s-a executat excavarea cu scutul metalic, împins înainte cu ajutorul a 25 prese hidraulice de cîte 400 t. Scutul avea diametrul de circa 9,3 m. In interiorul lui existau mai multe compartimente, în care muncitorii sfărîmau materialul din galerie cu unelte pneumatice. Produsele de excavare erau preluate de un transportor-descărcător, care le încărca în vagonete decovil. Pe măsura înaintării scutului, în timp ce se curăţa şi se îndepărta materialul rezultat din săpătură, se îndepărtau presele şi se aşeza tronsonul corespunzător de căptuşeală, alcătuită din elemente prefabricate de beton armat. Elementele, în formă de arce de cerc, se montau pe jumătatea de sus şi cea de jos a tunelului, între cele două sectoare rămînînd cîte un spaţiu la cele două extremităţi ale diametrului. In aceste spaţii s-au introdus prese cu care se îndesau elementele unele în altele. După aceasta, spaţiile au fost betonate [2, 3].

Pentru săparea drenajelor s-a creat o maşină montată pe roţi de cale ferată. Această maşină reduce considerabil mîna de lucru utilizată anterior pentru aceste lucrări.Se apreciază că maşina permite să se economisească 86% din cheltuielile pentru mîna de lucru şi că ea execută munca de trei ori mai repede decît cu echipele de terasieri clasice. Maşina este dotată cu un motor diesel de 48 CP şi cu o transmisie hidraulică pentru comanda diferitelor mişcări [4].

Suprastructura

Ţările cu industrie înaintată au ajuns la un grad de mecanizare a lucrărilor de linii ce depăşeşte 40% din totalul operaţiilor efectuate manual, avînd perspective ca în decurs de cîţiva ani să ajungă la o mecanizare de peste 75%. S-au introdus maşini de ciuruit balastul, maşini de burat, utilaje de ridicat şi transportat panourile de linie, maşini de înlocuit traverse şi altele, care au asigurat importante economii în execuţia lucrărilor. In proiect se află un vagon de măsurat calea, la care complexul de defecte va fi înregistrat pe o singură bandă, pe care va fi posibilă citirea caracteristicilor complete ale căii [5].

Folosirea trenurilor mecanizate pentru lucrările de înlocuire a suprastructurii căii este încă în fază de experimentare şi perfecţionare. Deşi s-au făcut progrese însemnate în acest sens, totuşi mai sînt greutăţi suficiente ca: transportul şi montarea panourilor de 30 m pe linii avînd curbe aspre şi pante pronunţate, organizarea bazelor de montare fixe pe lîngă centrele de impregnare a traverselor, asigurarea condiţiilor de lucru a macaralelor portal pentru manipularea panourilor cu traverse de lemn sau de beton etc. In mod treptat greutăţile şi deficienţele de acest gen se elimină prin îmbunătăţirea lucrului la bazele de montaj, perfecţionarea şi exploatarea mai raţională a trenurilor mecanizate şi a utilajelor legate de acestea, precum şi instruirea mai temeinică a personalului de deservire [6].

Printre mecanismele elaborate pentru lucrări de cale, are o largă utilizare maşina electrică de tirfonat, folosită la înlocuirea şinelor uzate sau defecte şi la montarea şi demontarea tirfoanelor şi a buloanelor de eclise la reparaţiile mijlocii. In general, construcţia maşinii este simplă. Corpul şi carcasa cutiei de viteze fiind din aluminiu, iar motorul electric de volum şi greutate relativ redusă, fac ca acest utilaj să fie foarte apreciat. Caracteristicile maşinii de tirfonat sînt următoarele: puterea 1,5 kW; turaţia axului de lucru 100 rot/min; motorul electric asincron în scurt circuit; curent trifazat cu tensiunea de 220/380 V; capacitatea de producţie 400—900 tirfoane/oră; greutatea 45 kg; deservirea se face de către doi oameni [7].

Studiile făcute în legătură cu acţiunea materialului rulant asupra căii au arătat că eforturile în elementele căii sînt complexe şi depind de mai mulţi factori, iar determinarea valorii lor este mai accesibilă şi deseori posibilă numai pe cale experimentală. Aceste eforturi variază în mare măsură după modul de aşezare a traverselor în cale, în funcţie de poziţia reacţiunilor faţă de forţele active. Plecînd de la eforturi şi momente încovoietoare, stabilite experimental pe secţiile de cercetare, în laboratoare şi pe cale teoretică cu ajutorul formulelor clasice, s-au putut proiecta traverse de beton precomprimat cu secţiuni tot mai economice. Traversele de beton în general sînt supuse unor verificări în laboratoarele de cercetare, unde cu ajutorul unor dispozitive speciale se creează condiţii de solicitare a traverselor similare cu cele din exploatare [8].

BIBLIOGRAFIE

1. SCHOTTZEN, I.: *Pod din prefabricate pretensionate peste o staţie electrificată* In Die Bautechnik, 35 (1958), nr. 2 (feb.).

2. (. . .): *Construcţia unor noi tunele de cale ferată normală.* In The Engineer, 205 (1958), nr. 5325 (14 feb.).

3. (. . .): *Accelerarea lucrărilor de execuţie a tunelurilor, folosind căptuşeli prefabricate de beton.* In Engineering, 185 (1958), nr. 4798 (21 feb.).

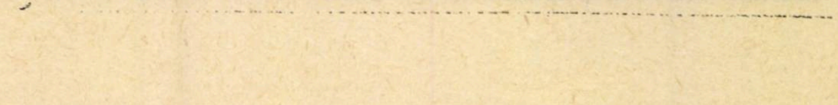
4. (. . .): *Maşină montată pe şasiu feroviar şi destinată să sape drenaje de-a lungul liniilor.* In The Railway Gazette, (1958), nr. 12 (21 mart.).

5. HAJN, T.: *Bazele şi perspectivele de mecanizare a lucrărilor de linii la căile ferate polone.* In Przeglad Techniczno-Gosp., 10 (1958), nr. 2 (feb.).

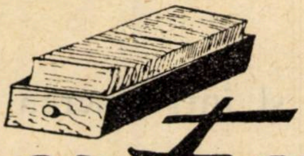
6. LUCZYNSKI, S.: *Experienţe din folosirea trenurilor mecanizate.* In Przeglad Kolejowy Drogowy, 10 (1958), nr. 1 (ian.).

7. WARASZKIEWIEZ, J.: *Maşina electrică de tirfonat.* In Przeglad Kolejowy Drogowy (Supliment), 4 (1957), nr. 12 (dec.).

8. GROBICKI, W.: *Despre activitatea de proiectare şi cercetare a traverselor de beton la căile ferate ale R.F.G.* In Przeglad Kolejowy Techniczno-Gospodarczy, 9 (1957), nr. 12 (dec.).



Buletin Documentar



INTREȚINERE

KROGUISKI T.: **Metode de sudură moderne folosite în R.D.G. la construcția materialului rulant de tracțiune electrică** (polonă).

Przeglad Kolejowy Techniczno Gospodarczy, 9 (1957), nr. 4 (aprilie), pag. 145...146, 1 fig.

Sudura folosită în construcția materialului rulant de cale ferată cîștigă tot mai mult teren de aplicare, înlocuind turnarea diferitelor piese, a ansamblelor și a subansamblelor care reclamă operații pretențioase, precum și nituirea, care se mai aplică numai în cazuri speciale și rare. Metodele de sudură sînt moderne și diferite, în funcție de piesele și condițiile în care trebuie sudate. Astfel, se folosesc metodele Slavranov, ing. Potona U. P., Elin-Hafergut etc. care sînt semiautomatizate, sau automatizate în întregime. De asemenea și modul de salarizare este adoptat felului de lucrări în care se execută sudurile.

RAZUVAIEV F. A.: **Cum economisim materialele pentru suprastructura căii** (rusă).

Puti i Putevoie Hoziaistvo 1 (1957), nr. 4 (aprilie), pag. 28...30, 3 fig.

La secția de întreținere Moscova-Reazan se lucrează mult pentru prelungirea duratei în serviciu a șinelor. Se repară capetele de șine bătute prin încărcare cu sudură. Se revizuiesc cu mare atenție eclisele, mai ales la joantele izolate. Se asigură bine linia contra fugirii. Se previne apariția lăsăturilor, coturilor și se supraveghează înclinarea șinelor. Descărcarea șinelor pe teren se face cu multă atenție, pentru a nu slăbi materialul prin lovire. Eclisele se repară în atelierul secției prin îndepărtarea cu ciocanul sau încărcare prin sudură. De două ori pe an se ung buloanele din cale. Crampoanele se bat exact în găuri date în prealabil în traverse și astupate cu praf antiseptic. Se dă mare atenție reparării traverselor în cale. S-a creat la secție o echipă specializată în repararea macazurilor.

PETROV V. I.: **Mijloace tehnice puternice contra înzăpezirilor** (rusă).

Puti i Putevoie Hoziaistvo 1 (1957), nr. 1 (ianuarie), pag. 6...8, 5 fig.

In ultimii 15 ani s-au executat în U.R.S.S. 1300 pluguri de zăpadă. Multe tipuri au însă deficiențe constructive. Mecanicii plugurilor introduc diverse completări și perfecționări în construcția mașinilor, contribuind astfel la o folosire mai bună a lor. Actualmente se execută și se experimentează mai multe tipuri noi de pluguri. Astfel, plugul electric nou cu rotor a dat rezultate bune, curățind zăpada troienită de 4,5 m înălțime. Un alt plug poate curăți zăpada pînă la 1,5 m înălțime, lucrînd cu o viteză de 65 km/h. La uzinele din Tula s-au construit cîteva pluguri puternice de tipul ,,berbec'', cu patru osii. Vor fi date în exploatare în cîțiva ani profilatoare de cale — pluguri, care pot lucra la profilarea liniei și la curățirea zăpezii cu o înălțime pînă la 2,5 m, la o viteză de 40/km h.

KULAGHIN M. I.: **Tratamentul joantelor prin șlefuire și încărcare cu sudură** (rusă).

Puti i Putevoie Hoziaistvo 1 (1957), nr. 4 (aprilie), pag. 11...12, 3 fig.

Capetele necălite ale șinelor la joante se deformează cu timpul, sub acțiunea trenurilor în circulație. Capetele călite nu se uzează, însă dincolo de zona călită se formează adînciturî în metal. La trecerea trenului peste asemenea joante, acțiunile dinamice asupra liniei cresc de 2,2—2,4 ori peste normal. Defectele menționate se combat prin prevenirea formării lor, sau prin înlăturarea neregularităților apărute. Prevenirea defectelor se realizează, într-o anumită măsură, prin scurtarea zonei de călire. Inlăturarea defectelor, prin metoda folosită la o secție de întreținere, constă în șlefuirea neregularităților cu o mașină de șlefuit. Altă metodă constă în încărcarea prin sudură cu arc electric a adînciturilor. Ambele metode au dat rezultate bune.

TRACȚIUNE

Conferință internațională în problema electrificării căilor ferate (rusă).

Elektriceskaia i Teplovoznaia Teaga, (1957), nr. 5 (mai), pag. 35.

In luna martie 1957 a avut loc la Moscova o conferință internațională consacrată problemelor privind electrificarea căilor ferate.

La conferință au luat parte specialiști de la căile ferate din U.R.S.S. și țările de democrație populară participante la convențiile privind traficul internațional de călători și marfă (S.M.P.S. și S.M.G.S.).

Inainte de a începe conferința, participanții au făcut o călătorie pe căile ferate electrificate din U.R.S.S. și au luat cunoștință de stadiul în care se află tracțiunea electrică în U.R.S.S. La conferință au fost prezentate rapoarte prin care s-a relatat de fiecare reprezentant starea în care se găsește problema electrificării căilor ferate din țările respective. S-au discutat mai multe probleme în legătură cu electrificarea, ca: eficacitatea diferitelor sisteme de curent și tensiune, frînarea recuperativă, protecția contra supratensiunilor și scurt circuitelor, s-a hotărît a se ține conferința următoare în anul 1958.

MTODECKI W.: **Perspectivele de dezvoltare ale tracțiunii electrice și diesel la C. F. Polone** (polonă).

Przeglad Kolejowy Mechaniczny, 9 (1957) nr. 5 (mai), pag. 129...134, 2 fig.

Ritmul de electrificare și de înzestrare cu tracțiune diesel al C. F. Polone, bazat pe materialul rulant electric și diesel de import, precum și pe posibilitățile de construcție internă, a prilejuit discuții care au dus la adîncirea problemelor. Amortizarea cheltuielilor urmează să se facă din economiile de cărbuni care se vor face odată cu introducerea noilor sisteme de tracțiune, precum și din acumulările socialiste. Observațiile făcute de specialiștii de locomotive cu aburi au dus la concluzia că ritmul de înlocuire a tracțiunii cu abur trebuie să fie mai lent decît cel prevăzut inițial, deoarece altfel sînt necesare sacrificii materiale prea mari care ar putea avea repercusiuni asupra altor sectoare de activitate economică.

BLOTKO K.: **Cum folosim timpul de lucru al locomotivelor** (polonă).

Przeglad Kolejowy Mechaniczny, 9 (1957) nr. 5 (mai), pag. 156...158, 2 fig.

Depășirea staționărilor pe linii de garaj și în depouri precum și prelungirea timpului în parcurs al locomotivelor a dus la nerespectarea graficelor de circulație și a turnusurilor. Consecințele acestei situații numai într-o singură lună au fost: prelungirea lucrului cu circa 51 500 locom-ore și munca suplimentară a 286 oameni din personalul depoului. Serviciile de urmărire și evidență a lucrului locomotivelor active trebuie să-și concentreze mai mult atenția asupra problemelor tehnice decît a celor statistice, avînd în vedere randamentul scăzut al locomotivei cu aburi și tendința de înlocuire cît mai grabnică a lor cu locomotive diesel și electrice.

MŰSZAKI KÖNYVTÁR ORSZÁGOS

NOUTĂŢI TEHNICE

Vagoane de cale ferată de 100 t

Uzina Ural Vagon Zavod din Nijni-Tagnik a început recent fabricarea de vagoane de 100 tone, Acestea sînt construite în întregime din oţel slab aliat şi se sprijină pe boghiuri cu cîte trei osii; ele prezintă de asemenea şi un sistem de frînare perfecţionat.

Un convoi format din aceste mari vagoane este de două ori mai scurt pentru o aceeaşi capacitate de transport decît un convoi cu vagoanele folosite pînă acum.

Prin punerea masivă în circulaţie a acestor vagoane, capacitatea de transport a căilor ferate sovietice, precum şi viteza trenurilor, vor creşte mult.

Peliculă de zinc-plumb anticorozivă

In R.P. Polonă se aplică un procedeu de protecţie împotriva coroziunii prin acoperire cu zinc la rece, sub forma unei pelicule aplicabile direct pe construcţiile metalice (rezervoare, utilaje etc.), fără să mai fie necesar vreun alt tratament ulterior. Construcţiile metalice pot fi astfel protejate fie înainte, fie după montarea lor, fără ca pelicula protectoare să sufere vreo defecţiune.

Zincul metalic, sub formă de pulbere fină, amestecat cu o cantitate mică de plumb sub aceeaşi formă, constituie partea solidă a peliculei protectoare şi se aduce ca atare la locul de aplicare, unde se amestecă cu o soluţie de silicat de sodiu.

Suspensia lichidă astfel preparată se aplică pe metalul în prealabil sablat, iar prin întărire se formează un silicat complex de fier-zinc şi plumb, deosebit de aderent. Procesul de întărire a peliculei se face pe cale chimică, prin aplicarea ulterioară a unei soluţii conţinînd fosfaţi dizolvaţi în solvenţi organici uşor volatili. Aplicarea peliculei se face cu pensula sau prin stropire.

In cele mai multe cazuri, o singură aplicare a peliculei de zinc în modul arătat mai sus este suficientă pentru protecţia împotriva coroziunii atmosferice.

Silicatul de zinc format la suprafaţa oţelului prezintă şi o foarte bună rezistenţă la uzură.

Aplicaţiile de pînă acum ale peliculei descrise au dovedit o comportare foarte bună în atmosfera celor mai multe instalaţii industriale. Această peliculă este rezistentă de asemenea la apa sărată, precum şi la hidrocarburi, solvenţi aromatici, alcooli, esteri şi uleiuri minerale şi vegetale.

Pelicula de zinc-plumb îşi găseşte întrebuinţări largi în protejarea podurilor metalice, a rezervoarelor şi a conductelor (în exterior), şi a construcţiilor metalice în general (instalaţii de semnalizare, stîlpi, ferme metalice, conducte subterane etc.). De asemenea, ea ar putea fi întrebuinţată cu mult avantaj şi la piese de vagoane, locomotive etc.

Videofonul

Nu de mult s-a realizat în U.R.S.S. primul videofon experimental, cu ajutorul căruia odată cu sunetul se transmit şi imagini pe orice distanţă. Mărimea imagini transmise este de 2,5×3 cm la circa 5×7,5 cm. Este deci vorba de un telefon care transmite şi vederi.

Sistemul folosit este asemănător cu televiziunea, dar transmite numai o singură imagine la două secunde, pe cînd în televiziune se transmit 30 imagini pe secundă. De aceea, imaginea transmisă redă mai puţine detalii.

Videofonul va putea fi uşor răspîndit, deoarece imaginea poate fi transmisă printr-o pereche de cabluri telefonice obişnuite şi nu prin cabluri coaxiale — care sînt costisitoare — sau prin radiorelee, aşa cum se face în televiziune, care cer instalaţii speciale. Cîte un întrerupător situat la ambele capete ale liniei serveşte pentru a pune în funcţiune instalaţia de recepţionare şi transmitere a imaginii. Dacă întrerupătorul este închis, convorbirea decurge în mod obişnuit, fără transmiterea imaginilor. Videofonul poate funcţiona la lumina zilei sau la lumină artificială moderată.

Sudarea fontei

Chiar şi pentru un sudor capabil şi pentru un inginer cu răspundere, necesitatea de a repara pe neaşteptate, prin sudură, o piesă de fontă, este în general o problemă care cere o atenţie deosebită. S-a constatat totuşi că unele suduri de fontă, executate pe cale electrică, fără prepararea termică prealabilă a pieselor, pot rezolva foarte bine un număr limitat de cazuri, chiar dacă nu se reconstituie 100% corpul de fontă iniţial, cu toate însuşirile lui.

Acest lucru s-a demonstrat cu ocazia reparării batiului unei prese de 18 t, folosindu-se electrozi cu bază de oţel, speciali pentru sudură electrică la rece.

In ultimul timp s-au confecţionat electrozi de fontă avînd un înveliş presat, care cuprinde substanţele necesare fluidificării.

Utilizarea acestor electrozi se face cu respectarea anumitor reguli. Piesa trebuie preîncălzită la 600°C pînă la 800°C, după gradul de sensibilitate la tensiuni a fontei; în unele cazuri deosebit de favorabile este suficientă şi o preîncălzire la 250...300°C.

Frînarea unui tren uşor

Pe linia uşurării greutăţii trenurilor, se semnalează construcţia în S.U.A. a unui tren foarte uşor. Vagoanele acestui tren au o greutate în stare complet încărcată de 30,2 t, ceea ce corespunde la o sarcină pe fusul de osie (pe roată) de 3 375 kg. Gradul de frînare (deceleraţia) este menţinut, oricare ar fi greutatea vagonului, în limite stabilite. Acest rezultat este obţinut prin comanda presiunii aerului în cilindrul de frînă, în legătură cu dispozitivul de egalizare pe care îl posedă ,,resortul pneumatic''.

La acest sistem se întrebuinţează frînele cu disc, însă de un tip cu totul diferit. Frîna este montată pe un tub de lonjeronul boghiului şi la exteriorul roţilor. Un disc plin, cu diametrul de 584 mm, neventilat, este fixat prin buloane de corpul roţii. Cilindrii sînt confecţionaţi din aluminiu turnat, cu diametrul de 102 mm, şi cîntăresc circa 5,44 kg. Presiunea de serviciu a aerului în conducta generală de frînă sau conducta de control este reglată la 7,73 kg/cm^2. Presiunile în cilindrul de frînă pentru frînările de serviciu şi rapide (de alarmă) sînt cele maxime determinate de greutatea vagonului.

În Editura Căilor Ferate =

au apărut:

GH. I. MANOLESCU

TRIAJE MECANIZATE

EDITURA CĂILOR FERATE

În această lucrare se studiază problema triajelor mecanizate și automatizate atît din punct de vedere teoretic cît și practic. Intîi se expun noțiuni privitoare la dinamica mișcării pe planuri înclinate, noțiuni care servesc apoi la dimensionarea cocoașelor de triere. Se descriu apoi instalațiile de moderare a vitezei și cele de telemecanică și automatică feroviară specifică macazurilor de la cocoașele de triere, precum și toate elementele care contribuie la asigurarea optimă a triajelor.

Lucrarea servește studenților din învățămîntul superior, inginerilor proiectanți și personalului din exploatare chemat să monteze, să exploateze și să întrețină instalațiile aferente acestor triaje.

ACEASTĂ carte expune diferitele aspecte ale construcției tunelelor în general și a celor de cale ferată în special. Se arată materialul și utilajul folosit, studiul traseelor și ale axei tunelelor, metodele de lucru folosite la construcție, organizarea șantierului și reguli de protecție a muncii.

Cartea este destinată proiectanților, constructorilor și celor care se ocupă cu întreținerea tunelelor, servind în același timp și ca material didactic pentru cursurile de specialitate.

PETRE TEODORESCU

CONSTRUCȚIA TUNELELOR

EDITURA CĂILOR FERATE

RUSU MIRCEA

MONTAREA PODURILOR METALICE

LUCRAREA tratează problema montării podurilor metalice. In prima parte se descriu materialele folosite la construcția podurilor metalice, precum și uneltele, mașinile-unelte și utilajele care servesc la executarea pieselor de tabliere la asamblarea lor și la montarea podurilor metalice. In partea a doua se expun pe larg procedeele de consolidare și de reparație a podurilor metalice existente, precum și montarea și manevrarea tablierelor metalice noi pe șantier.

Lucrarea are ca scop să dea un ajutor practic personalului mediu și inferior de pe șantierele de construcții de poduri, care execută și repară podurile metalice.

IMPRIMERIA CĂILOR FERATE — BUCUREȘTI